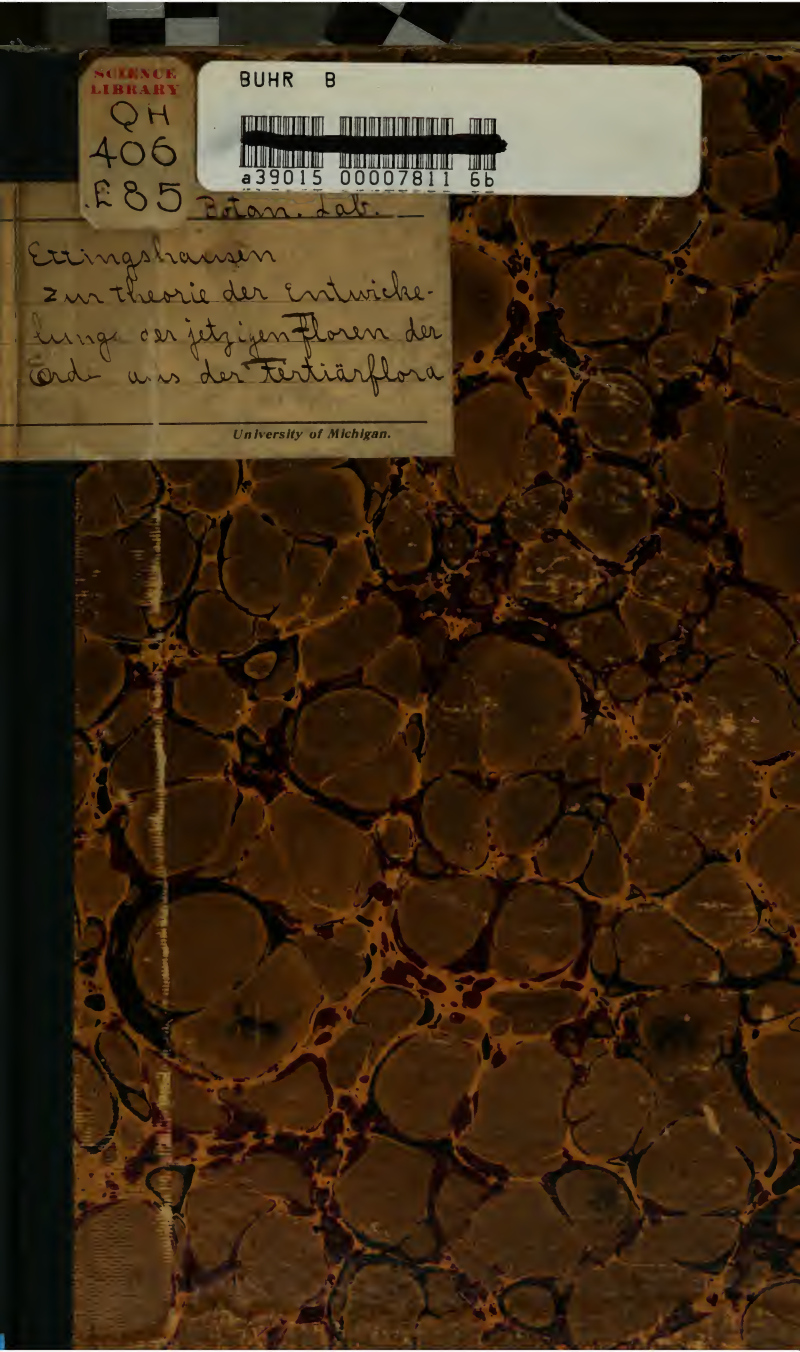
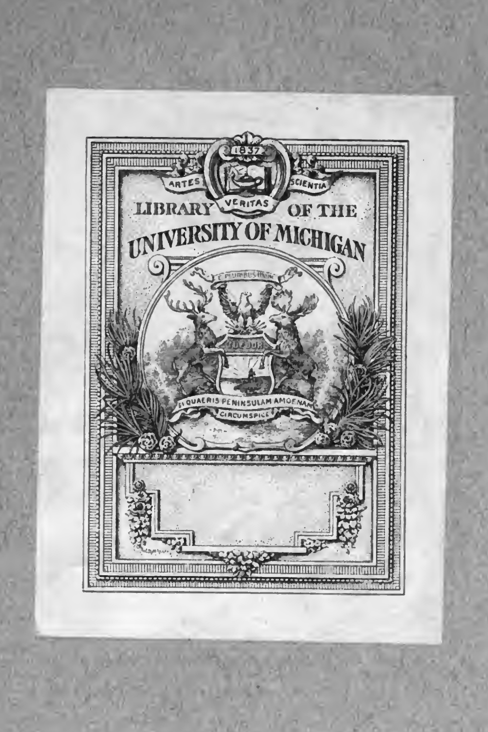

SCIENCE LIBRARY
QH
406
.E85
Botan. Lab.
BUHR B
a39015 00007811 6b
Ettingshausen
zur Theorie der Entwicke-
lung der jetzigen Floren der
Erde aus der Tertiärflora
University of Michigan.


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Ettingshausen C., Freih. v.

Zur Theorie der Entwickelung der jetzigen Floren der Erde aus der Tertiärflora

von

Prof. Dr. **Constantin Freih. v. Ettingshausen,**
c. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. Mai 1894.)

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Classe; Bd. CIII. Abth. I. Mai 1894.

WIEN, 1894.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CAR
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AK
WIEN, I., Barb

Preis: 75 kr. = 1 Mk. 50 Pfg.

Druckschriften

der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe).

Selbständige Werke.

1. Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die österreichische Polarstation **Jan Mayen.**

Band I enthält den Vorbericht der Expeditition, ferner die astronomischen, geographischen, meteorologischen und oceanographischen Resultate der Expedition.

Band II umfasst die Polarlicht- und Spectralbeobachtung auf Jan Mayen.

Band III Naturhistorischer Theil. 1. Zoologie. 2. Botanik. 3. Mineralogie. Das ganze Werk, drei Quartbände. (Mit 4 Karten, 65 Tafeln und 10 Textfiguren.) . . . . 30 fl.

Vorbericht der Expedition. Separatausgabe aus dem I. Bande dieses Werkes. Derselbe bildet den beschreibenden Theil der Expedition. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) . . . . 2 fl. 75 kr.

2. Deutsche Ausgabe des Werkes: **La Turquie d'Europe par A. Boué.** Zwei Bände. Lexiconformat. (Mit dem Bildnisse des Verfassers.) . . . cart. 10 fl. — kr.
broch. 9 » 50 »

Periodische Publicationen.

[Botanik und Pflanzenphysiologie.]

Aus den Sitzungsberichten für 1887.

Ettingshausen, C. Freih. v., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. (Auszug aus den Denkschriften.) . . . . — fl. 5 kr.

Fritsch, K., anatomisch-systematische Studien über die Gattung *Rubus*. (Mit 2 Tafeln). — fl. 45 kr.

Krašan, F., über regressive Formerscheinungen bei *Quercus sessiliflora*. Sm. . — fl. 12 kr.

Leitgeb, H., die Incrustation der Membran von *Acetabularia*. (Mit 1 Tafel.) . — fl. 35 kr.

Molisch, H., über Wurzelausscheidungen und deren Einwirkung auf organische Substanzen. — fl. 25 kr.

Wettstein, R. v., zur Morphologie der Cystiden. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 12 kr.

— über die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 45 kr.

Wiesner, J., Grundversuche über den Einfluss der Luftbewegung auf die Transspiration der Pflanzen . . . . — fl. 30 kr.

Aus den Denkschriften 55. Bd. (1888).

Ettingshausen, C. Freih. v., die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen. (Mit 4 Tafeln.) . . . . 2 fl. 25 kr.

— die fossile Flora von Leoben in Steiermark. II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen und Dialypetalen. (Mit 5 Tafeln.) . . . . 2 fl. 70 kr.

— und **Krašan, F.**, Beiträge zu Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Mit 4 Tafeln in Naturselbstdruck.) . . . . 1 fl. 10 kr.

— und **Standfest, F.**, über *Myrica lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden *Myrica*-Arten. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 60 kr.

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien
Mathem.-naturw. Classe; Bd. CIII. Abth. I. Mai 1894.

Zur Theorie der Entwickelung der jetzigen Floren der Erde aus der Tertiärflora

von

Prof. Dr. **Constantin Freih. v. Ettingshausen,**
c. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. Mai 1894.)

Die Kenntniss des Pflanzenindividuums ist eine unvollständige, wenn man die Entwickelung seiner Theile nicht kennt; ebenso ungenügend ist die Kenntniss des Pflanzenreiches und seiner Vertheilung auf der Erde, wenn man seine Geschichte nicht kennt. Es muss daher der Phyto-Paläontologie ein massgebender Einfluss auf die Entwicklungstheorie der Floren und auf die Systematik des Pflanzenreiches eingeräumt werden.

Manche der noch herrschenden Ansichten, betreffend die Erklärung der gegenwärtigen Vertheilung der Pflanzen der Erde, stehen mit den bisherigen Ergebnissen der phyto-paläontologischen Forschung nicht im Einklange, da man, anstatt die Thatsachen der Phyto-Paläontologie zu berücksichtigen, Hypothesen von Pflanzenwanderung aufstellte. Es kann nicht bestritten werden, dass durch die Pflanzenwanderung die Entwickelung der Floren bedeutend beeinflusst worden ist, aber die jetzige Vertheilung der Pflanzenarten kann durch dieselbe nicht allein erklärt werden. Den Anhängern einer ausschliesslichen Wanderungstheorie müssen viele Eigenthümlichkeiten in der gegenwärtigen Vertheilung der Pflanzen als unauflösbare Räthsel erscheinen; oder sie müssen Hypothesen aufstellen, gegen welche sich die Geographen und Geologen sträuben möchten, wie z. B. dass Pflanzen einst auf Landverbindungen von Europa und Amerika nach Australien gewandert seien und dergleichen.

Wie sind aber die in Australien endemischen Arten von *Stellaria*, *Lavatera*, *Linum*, *Trigonella*, *Lotus*, *Glycyrrhiza*, *Geum*, *Rubus*, *Sambucus* u. A., deren nächstverwandte Arten in Europa leben, in die Flora Australiens gekommen? Und wie die in Australien endemischen Arten der amerikanischen Gattungen *Jonidium*, *Drymaria*, *Portulacca*, *Calandrinia*, *Discaria*, *Wedelia* u. A.?

Wir können diese Frage wenigstens im Allgemeinen beantworten, wenn wir einen Blick auf die Tertiärflora Australiens werfen. Da fallen uns neben den Stammarten australischer Pflanzen vor Allem *Alnus*-Arten auf, die in nächster Verwandtschaft stehen mit europäischen Arten; Buchen aus der Abtheilung *Eu-Fagus*, die heutzutage ebenfalls nicht in Australien leben, aber der nordamerikanischen sowie der europäischen Buche nächstverwandt sind. Nun ist es klar, dass wir nicht erst eine complicirte Wanderungshypothese aufzustellen haben, um zu erklären, wie die europäischen und die amerikanischen Pflanzentypen nach Australien gekommen sind. Es kann nur angenommen werden, dass diese der jetzigen australischen Flora eigentlich fremden Typen schon ursprünglich in Australien waren, dass sie also mit den echt australischen zur Tertiärzeit beisammen lebten.

Sehen wir aber noch in der Tertiärflora Europas nach, da finden wir nicht nur die Stammarten der europäischen Pflanzenformen, sondern auch echt australische Pflanzentypen. Das Vorkommen der letzteren ist zwar kritisirt und geleugnet, aber die von mir neuerlich zusammengestellten Thatsachen[1] sind keineswegs sachlich widerlegt worden. Wer wird das Vorkommen von Casuarinen in den Tertiärschichten von Sumatra und Neu-Süd-Wales, wie selbes von Oswald Heer für Erstere und von mir für Letztere nachgewiesen worden ist, bezweifeln wollen? Nun liegen aber aus den Tertiärschichten von Sotzka in Steiermark Fossilien vor, welche ganz und gar den Charakter von *Casuarina* an sich tragen und gerade den erwähnten Casuarinen auffallend nahe kommen. Eine andere Deutung

---

[1] Ettingshausen, Das australische Florenelement in Europa. Graz, Leuschner und Lubensky, 1890.

der Reste von *C. sotzkiana*, nämlich der zarten, gestreiften, gegliederten, mit vierspaltigen Scheiden besetzten Ästchen, ist gänzlich unmöglich. Zarte, gerade oder hin- und hergebogene, mit kleinen schuppenförmigen Blättern besetzte Zweige, Fragmente von Blüthen- und Fruchtständen, die in den Schichten von Häring in Tirol vorkommen, wurden von mir für *Leptomeria*-Reste gehalten, da dieselben mit solchen Theilen der australischen Leptomerien, wie z. B. *L. Billardieri* R. Brown, *L. squarrulosa* R. Brown u. A. die grösste Ähnlichkeit zeigen. Auch aus den Schichten von Schönegg bei Wies in Steiermark sind Leptomerien-Zweigchen zum Vorschein gekommen, welche mit denen der *L. squarrulosa* fast vollkommen übereinstimmen. Ausserdem liegen auch noch andere Formen australischer Santalaceen aus den Tertiärschichten Europas vor, auf deren Aufzählung ich hier verzichten muss. Dagegen sei es mir gestattet, noch einige Worte zur Stütze der angegriffenen Gattungen *Banksia*, *Dryandra* und *Eucalyptus* beizufügen. Was die erstgenannte Gattung betrifft, so ist hervorzuheben, dass in den Tertiärschichten, wo die Mischung der Florenelemente deutlich in die Erscheinung tritt, Blattfossilien von *Banksia* mit ähnlichen von *Myrica* beisammen liegen. Die stärkere lederartige Substanz, die Dornspitzen an den Zähnen, der Saumnerv, das Erscheinen von zugespitzten Blättern an den atavistischen Zweigen der lebenden Banksien und das Vorkommen von abgeschnitten- oder abgerundet-stumpfen Blättern (progressiven Formen) bei der fossilen Art sind die Eigenschaften, welche die *Banksia*-Blattfossilien bestimmen und von denen der *Myrica* (hier kommt auch noch der Drüsenüberzug in Betracht) sicher unterscheiden lassen. Nicht selten finden sich auch die charakteristischen Samen und Früchte beider Gattungen in denselben Schichten beisammen.

Die Blätter von *Dryandra* und *Comptonia* sind zwar einander noch ähnlicher als die von *Banksia* und *Myrica*, allein sie unterscheiden sich durch die Textur und Nervation doch hinlänglich sicher. Die *Dryandra*-Arten haben auffallend steife lederartige Blätter, welche im fossilen Zustande selten unversehrt, sondern meistens zerbrochen, oft in kurzen Fragmenten vorkommen; das Blattnetz ist kleinmaschig. Die *Comptonia*-

Blätter hingegen sind auffallend zart, membranös, die Netzmaschen grösser, ungleich locker. Die Unterscheidung derselben von den *Dryandra*-Blättern kann sonach keinen Schwierigkeiten unterliegen. Auch hier muss aber bemerkt werden, dass beiderlei Blätter in den Tertiärschichten vorkommen.

Von *Eucalyptus* liegen Blüthen und Blätter aus den Tertiärschichten Europas vor. Letztere lassen sich durch die lederartige Textur, die schlingläufige Nervation, insbesondere den feinen Saumnerv, der längs des ungezähnten Randes verläuft und endlich durch die mehr oder weniger deutlichen Spuren der Öldrüsen erkennen.

Ein solches Zusammentreffen von Analogien australischer Pflanzenformen in den Schichten der Tertiärformation kann doch nicht ein Zufall oder eine Täuschung sein, sondern muss auf Wirklichkeit beruhen, und der gleiche Zustand der Erhaltung erzwingt die Annahme, dass diese Reste Pflanzen australischen Gepräges angehörten, welche mit den übrigen Pflanzen, deren Reste in denselben Schichten angetroffen werden, gleichzeitig neben einander vegetirt haben.

Aber nicht bloss europäische und australische Pflanzenformen enthält die Tertiärflora Europas. Von den Phyto-Paläontologen Franz Unger, Oswald Heer und mir ist der Beweis erbracht worden, dass diese Flora überhaupt aus einem Gemisch von Pflanzentypen, welche gegenwärtig weit von einander entfernt, ja in verschiedenen Continenten leben, zusammengesetzt ist. Ein Überblick dieser Typen lässt ohne Schwierigkeit die Repräsentation der wichtigsten Floren der Erde erkennen. Wir können daher mit Recht sagen, dass in der Tertiärflora Europas bereits die Elemente der Floren existirten, jedoch noch ungetrennt beisammen lebten. Der Zustand der Erhaltung der Fossilreste schliesst einen weiteren Transport derselben vollständig aus. Wir finden z. B. in Parschlug und Schönegg die Blätter und Früchte von Eichen, Erlen, Rüstern, *Liquidambar*, *Cinnamomum*, *Engelhardtia*, *Acer*, *Ailanthus*, Leguminosen und Coniferen verschiedener Gattungen u. s. w. in gleich guter Erhaltung und in gleichzeitigen Schichten untereinander gemengt.

Nachdem nun durch die Erforschung einer ansehnlichen Reihe von Localfloren der Tertiärperiode für die europäische

Tertiärflora wenigstens das Resultat festgestellt war, dass der Charakter dieser Flora in der Mischung der Florenelemente bestand, musste man auch zur Erkenntniss gelangen, dass die Vertheilung der Pflanzen zur Tertiärzeit eine andere war als sie jetzt ist. Noch mehr hat diese Anschauung durch die Beiträge zur Untersuchung und Bearbeitung der Tertiärfloren von Australien und Neuseeland Boden gewonnen. Denn obgleich diese Beiträge nur einen sehr kleinen Theil der Tertiärflora der südlichen Hemisphäre ans Tageslicht bringen, so unterliegt es nun keinem Zweifel, dass dieselbe auch Pflanzenformen enthält, welche in Australien und Neuseeland gegenwärtig nicht endemisch sind. Die Resultate dieser Arbeiten gestatten sogar die Annahme, dass die Tertiärflora der südlichen Hemisphäre von der der nördlichen dem allgemeinen Charakter nach, d. h. insoferne es sich nur um die Mischung der Florenelemente handelt, nicht wesentlich abweicht. Wir gelangen sonach zur Annahme einer die Elemente aller Floren enthaltenden Stammflora, aus welcher sich die jetzigen Floren entwickelt haben. Die Verschiedenheiten dieser Floren beruhen auf der Differenzirung des Hauptelementes, die Gemeinsamkeiten aber auf der Erhaltung, eventuell Weiterentwicklung der Neben- oder accessorischen Elemente jeder Flora.

Man kann nicht sagen, dass die nordamerikanische Tertiärflora, so weit dieselbe von Leo Lesquereux und Lester Ward bis jetzt untersucht werden konnte, keine solche Mischung der Florenelemente zeige. Einerseits ist die Untersuchung und Bestimmung der Pflanzenfossilien dieser Flora noch bei weitem nicht abgeschlossen; anderseits lässt schon das bearbeitete Material auf einen dem Charakter der europäischen Tertiärflora vollkommen entsprechenden schliessen. So begegnen uns hier neben amerikanischen und europäischen Pflanzenformen Arten der Gattungen *Glyptostrobus* (China, Japan), *Widdringtonia* (Süd-Afrika), *Salisburia* (China), *Cinnamomum* (tropisches Asien), *Santalum, Pimelea, Lomatia, Grevillea, Banksia* (sämmtlich in Australien), *Sterculia* (tropisches Asien und Afrika), *Elaeodendron* (Ostindien), *Engelhardtia* (Oceanien), *Ailanthus* (Ostindien), *Eucalyptus* (Australien) und *Dalbergia* (tropisches Asien); d. i. eine ganze Sammlung von Pflanzentypen, die

gegenwärtig weder in Nordamerika noch in Europa lebend vorkommen, wohl aber auf die übrigen Continente vertheilt sind.

Man könnte vielleicht einwenden, dass aussereuropäische Tertiärfloren als von den einheimischen lebenden Floren nicht verschieden bezeichnet worden sind. Ich kann hierauf entgegnen, dass diese Tertiärfloren keineswegs genügend untersucht wurden und dass ich den Bestimmungen des schon untersuchten Materials nicht unbedingtes Vertrauen schenke.

Es lässt sich sonach schon auf Grund der bisherigen Erforschung der Tertiärflora der Erde als bewiesen betrachten, dass der allgemeine Charakter dieser Flora in dem ursprünglichen Beisammensein der Florenelemente bestand.

Von diesem Standpunkte aus muss aber sowohl das pflanzengeographische als auch das systematische Material einer Prüfung unterzogen werden, denn die Florenelemente sind ja nicht durchwegs verschwunden, vielmehr haben sie sich zu den Florengliedern erst weiter differenzirt, und darüber kann das Studium der lebenden Floren Auskunft geben. Für dieses neue Gebiet der Forschung liegen bis jetzt nur meine Versuche über die genetische Gliederung der Floren[1] vor. Während in den betreffenden Abhandlungen hauptsächlich das pflanzengeographische Material geordnet und die Beziehung der Florenglieder zu ihren tertiären Elementen dargestellt wurde, soll in der vorliegenden der Versuch gemacht werden, auch systematisches Pflanzenmaterial mit den phyto-paläontologischen Ergebnissen in Einklang zu bringen.

Nach der bisherigen Erfahrung in der phyto-paläontologischen Forschung sind die Gattungen und Arten der fossilen Pflanzen um so mehr polymorph, je älter die Floren sind, denen sie angehören. Das Bemühen, die *Credneria* der Kreideflora nur mit Einer Gattung der Jetztflora zu parallelisiren, ist ein vergebliches, denn dieselbe scheint in sich die Merkmale ver-

---

[1] Die genetische Gliederung der Flora Australiens. Denkschriften, Bd. XXXIV, 1874. — Die genetische Gliederung der Cap-Flora. Sitzungsber., Bd. LXXI, 1875. — Die genetische Gliederung der Flora der Insel Hongkong. Sitzungsber., Bd. LXXXVIII, 1883. — Die genetische Gliederung der Flora Neuseelands. Sitzungsber., Bd. LXXXIII, 1883.

schiedener Apetalen-Gattungen zu vereinigen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass nahe verwandte Pflanzenformen der Jetztflora, seien sie als Gattungen oder Arten bezeichnet, gegen die Tertiärzeit zu oder in dieser Zeit gegen einander convergiren, dass sie endlich zu Urstammformen verbunden oder in solchen aufgehend gedacht werden müssen. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen können wir im Allgemeinen annehmen, dass die Verbreitungsbezirke der tertiären Stammarten grösser waren als die ihrer jetztlebenden Descendenten, insbesondere dann, wenn die Letzteren auf verschiedene Bezirke vertheilte adelphische Arten darstellen. Es kommt nicht selten vor, dass bei wenigen oder zahlreichen Descendenten derselben Stammart Eine Art auffallend weiter verbreitet ist als die übrigen, ja sogar die Verbreitung der Stammart zu erreichen scheint. In diesem Falle kann die weit verbreitete Art, wenn die Verbreitung durch Wanderung ausgeschlossen erscheint, die Stammart selbst sein, welche nach der Abzweigung ihrer Tochterarten (mit oder ohne diesen beisammen) noch fortlebt. Es wird aber bei den aus der Tertiärzeit sich erhaltenen Arten ebenso häufig oder häufiger auch das Entgegengesetzte gelten, nämlich die Einengung ihrer Verbreitung in Folge des Aussterbens.

Dass eine Art nur an einem einzigen Ort entsteht und von demselben aus sich in allen möglichen Richtungen verbreite, wird gewiss unzählige Male stattgefunden haben und noch stattfinden. Es muss aber auch angenommen werden, dass Arten gleichzeitig an vielen Orten entstehen und sich weiterverbreiten konnten. Dies gilt gewiss wenigstens für solche Arten, die eine grosse Verbreitung haben, welche durch Wanderung nicht erklärt werden kann. In diesen Fällen der Polygenie muss die Abstammung von entsprechend verbreiteten Tertiärarten oder noch weiter zurück von Kreidearten angenommen werden.

Der specielle Theil bietet Gelegenheit, das Vorhergehende ausführlich zu begründen. Die Begründung geht hauptsächlich von pflanzengeographischen und phylogenetischen Thatsachen aus, die sich auf die jetztweltliche und die tertiäre Flora beziehen. Die Vereinigung der recenten Arten zu Stammarten ist eines der wesentlichen Ziele, das sie anstrebt. Es muss nun

hier auch darauf hingewiesen werden, dass diese Vereinfachung der Pflanzenwelt weiter gegen den Ursprung des Pflanzenreiches zurück immer mehr und mehr hervortritt. Obgleich wir noch weit entfernt sind von einer vollständigen Erforschung der Flora der Vorwelt, so können die Belege dafür, dass die Pflanzenwelt der mesozoischen Periode formenärmer und auch gleichmässiger gestaltet ist als die der Tertiärperiode, schon als unumstösslich sicher bezeichnet werden. Eine noch mehr in die Augen springende Vereinfachung der Pflanzenwelt, welche in der Übereinstimmung der Formen auf der ganzen Erde gipfelt, zeigt die Flora der paläozoischen Periode. Unter gleichen Bedingungen sind vorherrschend dieselben Arten entstanden; die Monogenie der Arten muss, wenn sie überhaupt damals stattgefunden hat, noch sehr in den Hintergrund getreten sein.

Cupressineae.

Für diese Ordnung lassen sich zahlreiche genetische Anknüpfungspunkte mit der Tertiärflora nachweisen in den Gattungen *Callitris*, *Widdringtonia*, *Actinostrobus*, *Libocedrus*, *Thuya*, *Chamaecyparis*, *Cupressus* und *Juniperus;* also *Fitzroya* ausgenommen in allen ihren Gattungen. Die *Widdringtonia* scheint sich schon zur Tertiärzeit aus der Gattung *Callitris*, welche eine vorherrschende war, entwickelt zu haben, wie wahrscheinlich auch *Chamaecyparis* aus *Thuya*. In der Flora der Jetztwelt wird *Callitris* im südafrikanischen Florengebiete durch *Widdringtonia* vertreten, während *Thuya* mit *Chamaecyparis* im chinesisch-japanischen Gebiete fortbesteht. Die Gattung *Fitzroya* dürfte sich aus der gegenwärtig in Amerika, Oceanien, China und Japan verbreiteten Gattung *Libocedrus* entwickelt haben. Die Erstere besteht aus zwei Arten; die Eine, *F. patagonica* Hook. f., kommt in Südamerika im Gebiete der chilesischen Anden neben der wahrscheinlichen Stammform (*Libocedrus tetragona* oder *L. chilensis*) vor oder sie verdankt mit den genannten einer tertiären Art ihren Ursprung. Die Andere, *F. Archeri* Benth., bewohnt Gebirge in Tasmanien; aber ihre wahrscheinlich zur Tertiärzeit vorhanden gewesene Stammform ist erloschen.

Taxodieae.

Wenn die *Arthrotaxis*-Reste der Kreideformation annehmen lassen, dass diese Gattung auch in das Tertiär übergegangen ist, aber die Reste bis jetzt noch nicht zu Tage gefördert worden sind, so erscheinen alle lebenden Gattungen der Taxodien in der Tertiärflora vertreten. Aus den Elementen derselben haben sich in den Gliedern einiger Floren die Taxodien in verschiedener Weise fortgebildet; jedoch in keinem Gebiete der Jetztflora finden wir die ursprüngliche Mischung wieder. In das chinesisch-japanische Gebiet sind die Gattungen *Cephalotaxus* mit vier Arten, *Cryptomeria* und *Glyptostrobus* mit je einer Art übergegangen, während das nordamerikanische Waldgebiet und Mexico nur *Taxodium* mit zwei Arten, Californien nur *Sequoia* mit zwei Arten und Australien nur *Arthrotaxis* mit drei Arten aufweist. Den übrigen Florengebieten fehlen die Taxodien.

Abietineae.

Die grosse Familie der Abietineen einschliesslich den Araucarien vertheilt sich in der Jetztwelt auf alle Florengebiete beider Hemisphären, während fast alle Gattungen derselben in der Tertiärflora beisammen vorkommen. Es muss aber angenommen werden — es sprechen auch Thatsachen dafür — dass die tertiären Arten im Allgemeinen eine viel grössere Verbreitung hatten als die jetztweltlichen; denn nur hieraus lässt sich die so verschiedene Vertheilung der letzteren erklären. Wenn man beispielsweise fragen würde, wie die Gattungen *Cunninghamia* und *Sciadopytis* in das chinesisch-japanische Gebiet und wie *Araucaria* in Gebiete der südlichen Hemisphäre gekommen sind, so lautet die Antwort dahin, dass diese Gattungen zur Tertiärzeit auch in diesen Gebieten vertreten waren, wo sie jetzt nur als übrig gebliebene Pflanzenformen erscheinen.

Dass die Tertiärflora Europas und der arktischen Zone bis jetzt bei weitem mehr Abietineen-Arten aufweiset als die Nord-Amerikas, liegt nur in der weniger vollkommenen Kenntniss, welche man von der letzteren bis jetzt erlangen konnte.

Nach Resten von Zapfen, welche aus den Schichten von Parschlug zum Vorschein kamen, ist anzunehmen, dass die

Gattung **Larix** in mehreren Arten zur Tertiärzeit existirte. In Europa, im indischen Himalaya und in Japan ist nur je eine Art in die Jetztflora übergegangen. Es sind endemische, wohl unterscheidbare Arten, von denen nicht behauptet werden kann, dass sie durch Wanderung in ihre jetzigen Gebiete gekommen sind. In Nordamerika leben drei und in Nordasien zwei endemische Arten, welche zweifelsohne ebenfalls aus Tertiären ihren Ursprung genommen haben.

Abies-Reste sind in den Schichten der Tertiärformation unzweifelhaft vorhanden. Es ist aber die Zahl der fossilen Arten bei weitem noch nicht ermittelt. Ebensowenig vermag man den phylogenetischen Zusammenhang der letzteren mit den jetztweltlichen nach dem gegenwärtigen Stand der Phyto-Paläontologie nachzuweisen. Doch wird die Gattung *Abies* keine Ausnahme davon sein, dass einzelne oder Gruppen nahe verwandter Arten von tertiären abstammen. Dies geht schon aus der Vertheilung der Arten in der Jetztwelt hervor, wo nächstverwandte vielleicht auf Eine Art zurückführbare Arten in verschiedenen Gebieten erscheinen. So sehen wir das Vorkommen von *Abies* im mittleren Europa, Orient, in Nordafrika, Mittelasien, Nordasien und Mexico auf je Eine Art beschränkt, wogegen in Südeuropa, Japan, am Himalaya und in Californien je zwei und in Nordamerika vier Arten erscheinen.

Auf Grund des Vorkommens von *Picea*-Resten im Tertiär ist die Ableitung der gegenwärtig lebenden Arten von **Picea** aus der Tertiärflora statthaft. Im Kaukasus und Taurus, in Japan und im indischen Himalaya haben wir je Eine endemische Art, in Europa und Nordasien zwei und in Nordamerika vier endemische Arten, für welche wir diese Ableitung, möglicherweise von einer gemeinschaftlichen Stammart, in Anspruch nehmen, wobei wir aber keineswegs in Abrede stellen, dass die Stammarten von einander verschieden gewesen sein konnten und auf noch ältere Formen zurückführbar sein werden.

Die schon in der Kreideflora erscheinende Gattung **Cedrus**, welche dem Tertiär keineswegs fehlte, vielmehr daselbst eine grössere Verbreitung haben musste, ist in der gegenwärtigen Flora auf drei Arten beschränkt, die sich auf den Orient, dem Himalaya und Nordafrika vertheilen. Wenn die Zahl der

vorweltlichen *Cedrus*-Arten grösser war als jetzt, so kann der genetische Zusammenhang der recenten mit tertiären und schliesslich Kreide-Arten umsoweniger bezweifelt werden.

Beispiele der phylogenetischen Entwickelung einer Abtheilung von **Pinus**-Arten habe ich bereits in meiner Abhandlung »Beiträge zur Phylogenie der Pflanzenarten« im XXXVIII. Bande der Denkschriften und in den »Vorläufigen Mittheilungen über phyto-phylogenetische Untersuchungen,« Sitzungsberichte, Bd. LXXX angeführt, auf welche ich hier verweise.

Dass der Ursprung der japanischen Gattung **Sciadopitys** vom Tertiär bis in die Kreide verfolgt werden kann, ist aus phytopaläontologischen Thatsachen mit Sicherheit zu schliessen.

Araucaria, auf älteren mesozoischen Formen fussend, erreichte nach zahlreichen unzweifelhaften Resten eine grosse Verbreitung zur Tertiärzeit auf beiden Hemisphären. Die Arten, deren Reste in der nördlichen Hemisphäre aufgefunden wurden, sind ausgestorben, ohne eine lebende Analogie auf dieser zurückzulassen. Hingegen muss schon aus der grossen Ähnlichkeit einiger gegenwärtig der südlichen Hemisphäre angehörigen Arten mit fossilen der nördlichen geschlossen werden, dass letztere einst auch auf der südlichen Hemisphäre Verbreitung gefunden und Ersteren das Dasein gegeben haben, denn die Annahme einer Wanderung zur Erklärung dieser Thatsachen ist vollkommen ausgeschlossen. In dieser Beziehung ist auch bemerkenswerth das Vorkommen einer der chilesischen *Araucaria imbricata* Pav. ausserordentlich nahe stehenden Art (*A. Haastii* Ett.) in der Tertiärflora von Neuseeland (s. »Beiträge zur fossilen Flora Neuseelands« in den Denkschriften Bd. LIII, S. 154, Taf. II, Fig. 1, 2, Taf. VI, Fig. 10—12). Die grössere Verbreitung der letzteren Art, die sich bis Südamerika erstrecken musste, ist wahrscheinlicher als ihre Wanderung dahin. Ausserdem ist in dieser Tertiärflora noch eine zweite *Araucaria*-Art (*A. Danai* Ett. l. c. S. 155, Taf. I, Fig. 18) aufgefunden worden, welche Merkmale der *A. brasiliensis* A. Rich. und der *A. excelsa* R. Brown verbindet und vielleicht beiden zu Grunde liegt.

Die Gattung **Dammara** ist für die Kreideflora Europas und Neuseelands nachgewiesen. Im Tertiär scheint sie in Europa bereits verschwunden zu sein; dagegen ist sie im

Tertiär Neuseelands und Australiens aufgefunden worden. Die lebenden *Dammara*-Arten Oceaniens und Australiens werden sich sonach zunächst auf tertiäre und weiter zurück wohl auf Kreidearten stützen. So lässt sich bis jetzt *Dammara australis* Lamb. von Australien auf *D. Oweni* Ett. aus den Tertiärschichten Neuseelands (l. c. S. 155, Taf. I, Fig. 22—24; Taf. II, Fig. 3), weiters auf *D. Mantelli* Ett. aus der Kreideflora Neuseelands (l. c. S. 176, Taf. VII, Fig. 20); die australische *D. robusta* Moore auf *D. intermedia* Ett. aus den Tertiärschichten Australiens (s. meine »Beiträge zur Tertiärflora Australiens«, Denkschriften, Bd. LIII, S. 91, Taf. VIII, Fig. 34—38); die oceanische *D. ovata* Moore auf *D. uninervis* Ett. aus den Tertiärschichten Neuseelands (l. c. S. 156, Taf. I, Fig. 20, 21) zurückführen.

Die monotype Gattung **Cunninghamia** liess sich für die Kreideflora mit Sicherheit nachweisen. Da sie in der Jetztflora allerdings nur auf das chinesisch-japanische Florengebiet beschränkt vorkommt, so ist schon a priori anzunehmen, dass sie der Flora der dazwischen liegenden Periode nicht gefehlt haben kann. In der That konnten Reste aus den Tertiärschichten von Sagor nur dieser Gattung einverleibt werden (s. meine »Fossile Flora von Sagor«, Denkschriften, Bd. XXXII, S. 167, Taf. I, Fig. 30[1]). Die Frage, ob die *Cunninghamia miocenica* Ett. die Stammart der in China lebenden *C. sinensis* R. Brown ist, kann zwar nach dem gegenwärtigen Stande unserer Erfahrung noch nicht mit Sicherheit bejaht werden, es unterliegt aber keinem Zweifel, dass diese Stammart eine *Cunninghamia* war, die zum Hauptelement der chinesischen Tertiärflora gehört haben mag.

Taxineae.

Podocarpus ist im fossilen Zustande auf beiden Hemisphären gefunden worden, in der Tertiärformation Europas und Nordamerikas, dann in der Australiens und Neuseelands.

---

[1] An der citirten Abbildung sind die beiden Randnerven, welche nebst der feinen Randzahnung das Blatt von *Cunninghamia* charakterisiren und die am Originale des Zweigfragmentes aus dem Steinbruche von Savina erkannt werden können, im Drucke ausgeblieben.

Hiermit erklärt sich auch im Allgemeinen die jetzige Vertheilung der Arten dieser Gattung. Dieselbe weist 14 der nördlichen Hemisphäre angehörige Arten auf, von denen 2 der Abtheilung *Nageia* und 12 der Abtheilung *Eupodocarpus* zufallen. Die übrigen Abtheilungen fehlen. Mehr als die dreifache Zahl der Arten, und zwar aus allen Abtheilungen der Gattung, beherbergt die südliche Hemisphäre, nämlich von *Nageia* 3, von *Eupodocarpus* 31, von *Stachycarpus* 6 und von *Dacrycarpus* 6, zusammen 46 Arten. Von diesen fallen 22 allein auf das oceanische Florengebiet.

Dacrydium-artige Reste sind in der Kreideflora gefunden worden; *Dacrydium* selbst aber ist bisher nur in Australien und Neuseeland im Tertiär entdeckt worden. In der Jetztwelt erscheint diese Gattung mit einer einzigen Ausnahme (*D. elatum* Wall. in Ostindien) auf Oceanien und Tasmanien beschränkt.

Phyllocladus scheint sehr alten Ursprunges zu sein, da sogar paläozoische Pflanzenformen mit dieser Gattung in phylogenetische Beziehung gebracht werden können. Neuropterideen und Cardiopterideen der Steinkohlenflora, an deren nadelähnlichen Blattgebilden niemals eine Fructification beobachtet worden ist, dürften am ehesten Coniferen von vielleicht naher Verwandtschaft mit *Phyllocladus* gewesen sein. Von mesozoischen Pflanzenfossilien sind die der Gattung *Thinnfeldia* mit *Phyllocladus* in genetischen Zusammenhang zu bringen, während *Phyllocladus* selbst in der Kreide und im Tertiär vertreten ist. In der Jetztwelt erscheint diese Gattung in wenigen Arten nur in Oceanien und Australien, wo auch ihre vorweltlichen Typen aufgefunden worden sind.

Gingko *(Salisburia)* trat schon in der permischen Periode auf und erschien in allen späteren Erdbildungsperioden bis zur Jetztzeit. Während die Verbreitung dieser Gattung in der Vorzeit auf der nördlichen Hemisphäre eine sehr grosse war, ist dieselbe gegenwärtig auf eine einzige Art in China und Japan beschränkt. In der südlichen Hemisphäre fehlt sie, doch ist bemerkenswerth, dass in der Kreideflora Neuseelands und in der Tertiärflora Australiens eine die Gattungen *Gingko* und *Phyllocladus* verbindende *(Gingkocladus)* vorkommt.

Torreya, für die Kreideflora ebenso wie für die Tertiärflora nachgewiesen, ist gegenwärtig nur auf der nördlichen Hemisphäre vertreten. wo in Nordchina, in Japan, im wärmeren Nordamerika (Florida) und in Californien je eine Art vorkommt. Dass diese Gattung in der Vorzeit eine grössere Verbreitung gehabt haben musste, geht schon aus der Vertheilung der bis jetzt bekannt gewordenen fossilen Arten hervor.

Die Gattung **Taxus** ist in der Tertiärflora wahrscheinlich vertreten; mehr zweifelhaft erscheint ihr Vorkommen in der Kreideflora. Ihre gegenwärtige Vertheilung ist auf die nördliche Hemisphäre beschränkt, wo Eine Art (*T. baccata* L.) eine grössere Verbreitung zeigt, während die wenigen übrigen Arten, die vielleicht mit Recht zu Ersterer gezogen werden können, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Californien, Mexico und Japan vorkommen.

Zur Gattung **Cephalotaxus** wurden sowohl Kreide- als auch tertiäre Pflanzenreste von O. Heer gezogen. Das Vorkommen ihrer wenigen jetztweltlichen Arten ist mit einer einzigen Ausnahme (*C. sumatrana* Miq.) auf China und Japan beschränkt.

Gramineae.

Die Gattung **Arundo** ist für die Tertiärflora als nachgewiesen zu betrachten, da charakteristische Reste des Rhizoms, Halm- und Blattfragmente, endlich Blüthenreste aus zahlreichen Lagerstätten der Tertiärformation vorliegen, welche dieser Gattung mit Recht einverleibt werden konnten und eine weite Verbreitung wenigstens Einer Art (*A. Goepperti* Heer) annehmen lassen. In der Jetztwelt zeigt *Arundo* eine grosse Verbreitung auf beiden Hemisphären; jedoch weisen die Florengebiete, welchen diese Gattung zukommt, nur wenige oder einzelne Arten auf. Von den 36 bis jetzt aufgestellten lebenden Arten fallen auf Europa 6, und zwar auf Mittel-Europa 4 Arten, auf Scandinavien und Italien je 1 Art; auf Chili 3; auf den Orient, auf Nordamerika, Ostindien, Cochinchina, Java, Madagascar und Neuseeland je 2 Arten; auf die Mittelmeer-Region, Nordafrika, Südafrika, Bengalen, Malaya, Pegu, China, Ecuador, die Insel Martinique, die Molukken und die Falklands-Inseln je 1 Art.

Kaum minder zweifellos ist das Vorkommen von **Phragmites** in der Tertiärflora. Die an zahlreichen Lagerstätten aufgefundenen Reste von Rhizomen und Blättern gleichen am meisten den entsprechenden Theilen von *Phragmites communis*, einer Art von überaus grosser Verbreitung in beiden Hemisphären, wenn man die zwei sehr nahe verwandten bis jetzt aufgestellten *Phragmites*-Arten als Varietäten der Ersteren betrachtet. Es scheint in der Vorwelt mehrere Arten von *Phragmites* gegeben zu haben, in *Ph. oeningensis* A. Braun, der am meisten verbreiteten, aber der Ursprung der recenten zu liegen.

Ausser den Vorgenannten finden sich in den Schichten der Tertiärformation noch viele Reste von Gramineen, welche man theils verschiedenen recenten Gattungen einzureihen versucht, theils provisorisch in Sammelgattungen gestellt hat. Niemand wird behaupten können, dass die Beschreibung und Abbildung dieser Reste nutzlos gewesen ist. Zu phylogenetischen Forschungen aber eignen sich dieselben wegen der Unvollständigkeit des Materials noch nicht.

Cyperaceae.

Wegen der grossen Verbreitung dieser Ordnung in der Jetztwelt muss schon a priori angenommen werden, dass die Cyperaceen in der Tertiärflora repräsentirt sind. In der That finden sich in den Tertiärschichten Pflanzenreste, welche von Cyperaceen herstammen können. Die Untersuchung derselben führte mit der meisten Wahrscheinlichkeit zu den Gattungen *Carex* und *Cyperus*. Bisher ist eine Vergleichung der Verbreitung dieser Gattungen mit Rücksicht auf die Genesis der Arten nicht vorgenommen worden; es dürfte daher ein diesbezüglicher Versuch hier am Platze sein, umso mehr als sich gerade bei dieser Ordnung die meisten Belege für die Hypothese der Polygenesis der Arten finden lassen.

In der geographischen Vertheilung der *Carex*-Arten fallen solche auf, die in dem gemässigten Gürtel der nördlichen Hemisphäre eine grosse Verbreitung haben und dann erst wieder in aussertropischen Gebieten der südlichen Hemisphäre erscheinen. Mehrere dieser Arten zeigt die Flora von Australien. Da dieselbe durch G. Bentham einer gründlichen Bearbeitung

unterzogen worden ist, so sind wir in der Lage, eine Reihe möglichst verlässlicher Thatsachen aus derselben für unsere Theorie zu schöpfen, welche im Nachfolgenden auseinandergesetzt sind.

Diese Arten sind nicht nach Australien eingewandert, sondern nach Angabe der besten Bearbeiter und Kenner der australischen Flora, des Genannten und F. v. Mueller's, dort ursprünglich einheimisch. Ihre Standorte und klimatischen Verhältnisse sind im Allgemeinen dieselben wie auf der nördlichen Hemisphäre. Es kann nur angenommen werden, dass sie aus ihren tertiären Stammarten hier wie dort unter ganz gleichen oder sehr ähnlichen Bedingungen hervorgingen, und dass diese Stammarten eine ebenso grosse oder noch grössere Verbreitung gehabt haben. Jene tertiären Arten, welche die unten aufgezählten in Europa lebenden *Carex*-Arten erzeugten, gaben auch in Australien den gleichen Arten ihr jetziges Dasein. Eine andere Erklärung dieser ursprünglichen Artgemeinsamkeit zwischen Europa und Australien ist nicht denkbar, insbesondere kein Grund vorhanden zur Annahme, dass dieselben Arten verschiedenen Stammarten entsprungen seien. Diese Thatsachen und die daraus abgeleiteten Annahmen stehen aber mit der Hypothese der Einheit der Vegetationscentren und den damit in Verbindung gebrachten Wanderungshypothesen in vollem Widerspruch. Zur Ergänzung dieser Thatsachen sind am Schlusse auch die übrigen *Carex*-Arten aufgezählt, welchen eine grosse Verbreitung in der nördlichen, manchen zugleich auch in der südlichen Hemisphäre zukommt.

Ein anderes Licht werfen die sogenannten vicariirenden Arten auf die Genesis der Gewächse, und bei genauerer Beachtung und Vergleichung ihrer Merkmale kann man sich der Ansicht ihres gemeinschaftlichen Ursprunges nicht verschliessen. Auch hier müssen weit verbreitete Stammarten angenommen werden, aus welchen sich die mehr oder weniger nahe verwandten endemischen Arten der Jetztwelt entwickelt haben. Als Beispiele sind im Folgenden auch solche endemische *Carex*-Arten der australischen Flora, welche mit Arten anderer Florengebiete verwandt sind oder in einem näheren adelphischen Verhältnisse stehen, angeführt.

A. Weit verbreitete oder cosmische Carex-Arten, welche ursprünglich auch in Australien vorkommen.

Carex canescens L., in nördlichen Gebieten und auf den Alpen Europas, Asiens und Amerikas, ferner im aussertropischen Südamerika verbreitet, findet sich nach F. v. Mueller auch auf dem Mount Baw-Baw und den Munyang Mountains in Victoria.

Carex echinata Murr., weit verbreitet in der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre, wurde von F. v. Mueller mit der vorigen Art auf den Munyang Mountains gesammelt und die Identität der Art auch von G. Bentham bestätigt.

Carex paniculata L., von gleicher grosser Verbreitung in der nördlichen Hemisphäre wie die vorhergehende Art, wurde in Australien an zahlreichen ähnlichen Localitäten gesammelt und die Identität der Art von F. v. Mueller und G. Bentham festgestellt. Dieselbe Art wurde auch in Neuseeland gefunden.

Carex vulgaris Fries, in der gemässigten nördlichen Hemisphäre häufig und weit verbreitet, wurde von F. v. Mueller in Victoria in Niederungen und auf Bergen, von J. D. Hooker in Tasmanien an ähnlichen Orten gesammelt. Bentham bezeichnet noch Localitäten in Queensland, Neu-Süd-Wales und Süd-Australien. Die australischen Exemplare gehören grösstentheils zu einer besonderen Varietät, welche früher als Art (*C. Gaudichaudiana* Kunth) betrachtet wurde. Dieselbe kommt auch in Neuseeland vor. Die Varietät *caespitosa* wurde schon von R. Brown der Flora Australiens beigezählt.

Carex acuta L., weit verbreitet über die gemässigten Gebiete Europas, Nordasiens und Nordamerikas, erscheint in Queensland, Neu-Süd-Wales und Victoria an ähnlichen Orten der Flussufer und Thäler wie in der nördlichen Hemisphäre. Die Identität der Art bestätigten F. v. Mueller und G. Bentham.

Carex flava L., von derselben weiten Verbreitung in der nördlichen Hemisphäre wie die vorhergehende Art, kommt in Tasmanien an ähnlichen nassen Standorten vor. Die australischen Exemplare wurden von R. Brown, dem Entdecker derselben beim Port Dalrymphe in Tasmanien, zuerst zu einer

besonderen Art *(C. cataracta)* gestellt, von Boott aber die Identität mit *C. flava* erkannt und von Bentham bestätigt.

Carex Buxbaumii Wahlbg., von derselben Verbreitung in der nördlichen Hemisphäre wie die beiden Vorhergehenden, wurde von F. v. Mueller auf Alpenwiesen in Victoria entdeckt. Bentham bemerkte, dass die australischen Exemplare im Allgemeinen längere und länger bespitzte Spelzen haben als die nördlichen. Doch hat er an einigen von Hoppe bei Salzburg gesammelten Exemplaren dieselbe Eigenschaft und daher auch in dieser Beziehung vollständige Übereinstimmung der australischen Exemplare mit Letzteren wahrgenommen.

Carex pseudocyperus L., weit verbreitet über die gemässigten Gebiete der nördlichen Hemisphäre, wurde schon von R. Brown in Neu-Süd-Wales, Südaustralien und Tasmanien, dann von F. v. Mueller in Victoria und Südaustralien entdeckt und die Identität der australischen und europäischen Pflanze festgestellt.

An die oben aufgezählten Arten, denen eine grosse Verbreitung zukommt, reihe ich Arten mit beschränkter Verbreitung, die aber in anderer Beziehung bemerkenswerth sind. *Carex capillacea* Boott zeigt nur einen kleinen Verbreitungsbezirk in Neu-Süd-Wales und ist bis jetzt nur noch im Himalaya-Gebiet gefunden worden. Wenn jede Art nur Ein Entstehungscentrum haben soll, wohin kann dasselbe in diesem Falle verlegt werden? In die Mitte des Weges zwischen Australien und dem Himalaya vielleicht, um die Wanderung abzukürzen? Hier ist wohl keine Hypothese einfacher und mehr wahrscheinlich als die Annahme von separaten Entstehungscentren. *Carex pumila* Thunb., in China, Japan und im aussertropischen Südamerika vorkommend, erscheint auch in Australien und Neuseeland. Bei dieser Verbreitung der Art kann die Annahme eines einzigen Vegetationscentrums ebenfalls nicht ausreichen. Das Gleiche gilt von *C. breviculmis* R. Brown, verbreitet im Himalaya-Gebiet, Japan, Australien und Neuseeland; dann von *C. maculata* Boott, verbreitet in Ostindien und Australien.

B. Meist nur in Australien endemische Carex-Arten.

Carex cephalotes F. Muell., bisher nur in Victoria auf Mount Kosciusko und den Munyang Mountains in 6000 bis

7000′ Höhe gefunden, ist in phylogenetischer Beziehung besonders interessant durch die nahe Verwandtschaft einerseits mit *C. capitata* L., einer in Lappland, Norwegen und den Alpen von Tirol, der Schweiz und Bayerns vorkommenden Art, andererseits mit *C. pyrenaica* Wahlbg. einer ebenfalls hohe Berge Europas und Nordamerikas bewohnenden Art. Da die australische Art die Merkmale beider Arten vereinigt, so liegt die Annahme nahe, dass die drei Arten eine gemeinschaftliche Stammart haben. In Neuseeland kommt statt der *C. cephalotes* die *C. pyrenaica* vor. Diese letztere ist also auf den Bergen Neuseelands unter gleichen örtlichen und klimatischen Verhältnissen entstanden, wie in Europa und Nordmerika.

Carex acicularis Boott, in Victoria auf Mount Hotham in 7000′ Höhe und in Tasmanien auf Cumming's Head vorkommend, ist verwandt der *C. pyrenaica* wie die vorhergehende. Die gemeinschaftliche Herkunft dieser Arten wäre hiernach schon angedeutet. Einen wichtigen Beleg hierfür liefert aber die Flora Neuseelands. Dieselbe enthält mit der *C. pyrenaica* auch die *C. acicularis*, welche daselbst unter den gleichen Verhältnissen lebt. Wir haben sonach wenigstens für die beiden genannten australischen Arten und die europäisch-nordamerikanische *C. pyrenaica* nur Eine Stammart anzunehmen.

Carex inversa R. Brown, in allen Gebieten Australiens und auch in Neuseeland, sonst aber nirgends vorkommend, reiht sich bezüglich vieler Eigenschaften an die nordamerikanische *C. straminea* Schkuhr und kann als vicariirende Art dieser gelten.

Carex hypandra F. Muell., auf die Munyang Mountains in Victoria beschränkt, wo sie in einer Höhe von 6000—7000′ angetroffen wird, ist nach F. Mueller und G. Bentham sehr nahe verwandt mit der auf hohen Alpen der Schweiz, Tirols, Kärntens und Salzburgs wachsenden *C. bicolor* All. Diese Arten lassen die Annahme einer gemeinschaftlichen Stammart höchst wahrscheinlich erscheinen.

Carex chlorantha R. Brown, in Neu-Süd-Wales (Port Jackson, daselbst von R. Brown entdeckt), dann in Victoria und Tasmanien an mehreren Localitäten gefunden, nähert sich durch die von Gulliver am Huon River gefundene

Varietät *composita* nach der Angabe Bentham's den kleineren Formen der *C. paniculata*. Da die letztere Art in Australien (am Port Jackson mit der *C. chlorantha* zusammen) vorkommt, so kann die gemeinschaftliche Entstehung dieser Arten angenommen werden.

Carex declinata Boott, in Queensland nur am Brisbane River und in Neu-Süd-Wales an wenigen Fundorten gesammelt, ist nach F. v. Mueller sehr nahe verwandt der *C. paniculata*. Wir dürfen sonach aus dem oben angegebenen Grund den gemeinschaftlichen Ursprung auch dieser Arten voraussetzen.

Carex tereticaulis F. Muell., in Victoria, Tasmanien, Süd- und West-Australien, also eine andere Verbreitung in Australien zeigend als die vorhergehende Art, ist ebenfalls sehr nahe verwandt mit *C. paniculata*, nach Bentham vielleicht nur eine Varietät derselben.

Carex fissilis Boott, nur im tropischen Australien an wenigen Localitäten und in Neu-Caledonien gefunden, ist nach Bentham's Angabe sehr nahe verwandt mit der *C. indica* L. und der *C. benghalensis* Roxb. Der genetische Zusammenhang dieser Arten mit Einer Stammart ist wahrscheinlich.

Carex contracta F. Muell., auf ein Paar Localitäten in Neu-Süd-Wales beschränkt und von der neuseeländischen *C. Raoulii* Boott kaum verschieden, kommt nach Bentham's Angabe gewissen Formen der *C. vulgaris* Fries sehr nahe. Da die letztere Art, wie schon bemerkt, in Australien vorkommt, so kann *C. contracta* entweder eine Zweigart derselben sein oder, was mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, den gleichen Ursprung mit derselben haben.

Carex lobolepis F. Muell., bis jetzt nur aus Neu-Süd-Wales bekannt, ist sowie auch die in Queensland und Neu-Süd-Wales vorkommende *C. gracilis* R. Brown eine typisch-australische *Carex*-Form. Dieselbe erinnert jedoch nach Bentham's Angabe in mancher Hinsicht an die nordamerikanische *C. crinita* Lam.

C. In der nördlichen, zum Theil auch in der südlichen Hemisphäre weit verbreitete Carex-Arten, welche jedoch bis jetzt nicht in Australien gefunden worden sind.

Carex alba Scop.
» *ampullacea* Good.
» *aquatilis* Wahlenb.
» *arenaria* L.
» *atrata* L.
» *bicolor* All.
» *Bouplandii* Kunth.
» *brunnea* Thunb.
» *capillaris* L.
» *capitata* L.
» *chordorrhiza* L.
» *cyperoides* Murr.
» *Davalliana* Sm.
» *depauperata* Good.
» *digitata* L.
» *diluta* Bieb.
» *dioica* L.
» *distans* L.
» *divisa* Huds.
» *divulsa* Good.
» *elongata* L.
» *ericetorum* Poll.
» *extensa* Good.
» *festiva* Dewey.
» *filiformis* L.
» *frigida* All.
» *fulva* Good.
» *glauca* Scop.
» *glomerata* Thunb.
» *Halleriana* Assv.
» *hirta* L.
» *hordeistichos* Vill.
» *humilis* Leyss.
» *incurva* Lightf.

Carex irrigua Sm.
» *lagopina* Wahlenb.
» *leporina* L.
» *limosa* L.
» *livida* Willd.
» *loliacea* L.
» *magellanica* Lam.
» *maritima* F. Muell.
» *Michelii* Host.
» *microglochin* Wahlenb.
» *montana* L.
» *mucronata* All.
» *muricata* L.
» *nardina* Fries.
» *norvegica* Willd.
» *nutans* Host.
» *obtusata* Liljeb.
» *Oederi* Retz.
» *ornithopoda* Willd.
» *pallescens* L.
» *paludosa* Good.
» *panicea* L.
» *paradoxa* Willd.
» *pauciflora* Lightf.
» *pendula* Huds.
» *pilulifera* L.
» *praecox* Jacq.
» *pulicaris* L.
» *rariflora* Sm.
» *remota* L.
» *rhynchophysa* Fisch.
» *riparia* Curt.
» *Schreberi* Schrank.

Carex stenophylla Wahlenb.
» *stricta* Good.
» *supina* Wahlenb.
» *sylvatica* Huds.
» *tenuiflora* Wahlenb.
Carex teretiuscula Good.
» *Vahlii* Schkuhr.
» *vesicaria* L.
» *vulpina* L.

Wenn auch für die sämmtlichen oben aufgezählten *Carex*-Arten die Einheit ihrer Vegetationscentren zu bestreiten ist, so bleiben noch genug Arten übrig, für welche dieselbe Annahme finden kann. Das sind die zahlreichen endemischen, nur in einzelnen Florengebieten erscheinenden *Carex*-Arten. So enthalten Nordamerika 203, Europa 131, Japan 79, das Himalaya-Gebiet 46, das aussertropische Südamerika 43, Russland einschliesslich Sibirien 39, Chili 37, Neuseeland 35, Ostindien 34, Californien 25, Central-Amerika 19, Mexico 17, Australien 16, Java 14, Abyssinien 10, Südafrika 9, Brasilien 8, Ceylon und Madagascar je 7, die Insel Bourbon 6, die Azoren und Philippinen-Inseln je 4, die Sandwich-Inseln, die Inseln Hongkong, St. Helena und St. Mauritius je drei endemische Arten dieser Gattung u. s. w.

Was die Gattung **Cyperus** betrifft, so ist die Zahl der in Australien lebenden Arten eine so grosse, dass es schon genügt, nur diese in ihren Verbreitungsverhältnissen und Analogien zu den übrigen Arten zu betrachten, um reichliche Anhaltspunkte für die Theorie der Phylo- und Polygenesis zu gewinnen. Im Nachfolgenden sind jene australischen Arten, die eine grosse Verbreitung, besonders in den Tropengegenden der Erde haben, namhaft gemacht. An diese schliesst sich die Aufzählung der in Australien endemischen und zuletzt sind die Verbreitungsverhältnisse der übrigen Arten im Allgemeinen bezeichnet.

A. Weit verbreitete oder cosmische Cyperus-Arten, welche ursprünglich auch in Australien vorkommen.

Cyperus pumilus L., weit verbreitet in den Tropen Asiens und Afrikas, ist in Australien bisher nur am Port Denison und bei Rockhampton in Queensland gefunden worden. Bemerkenswerth ist, dass die australische Pflanze zu einer besonderen Varietät gehört.

Cyperus Eragrostis Vahl, weit verbreitet in Ostindien, in den tropischen Gebieten von Westafrika, hingegen weniger im Malayischen Archipel, ist in Queensland an zwei, in Neu-Süd-Wales und Victoria an mehreren Localitäten, in Süd-Australien nur am Torrens-River gefunden worden. Die Formen der indischen Species *C. atratus* Boeckel. sind auch in Australien repräsentirt; ausserdem kommen aber Übergangsformen von dieser zu *C. Eragrostis* hier vor, die in Ostindien zu fehlen scheinen. Hieraus liesse sich ableiten, dass die Entstehung dieser *Cyperus*-Formen in Ostindien und Australien unabhängig von einander, d. h. ohne Wanderung stattgefunden hat, denn sonst wären wohl die Übergangsformen auch reichlich mitgewandert. Es ist nur denkbar, dass bei der Speciesbildung in Ostindien die Mittelformen zwischen *C. Eragrostis* und *C. atratus* nicht oder nicht so häufig zu Stande gekommen sind, wohl aber in Australien.

Cyperus flavescens L., in Europa, am Kaukasus, in Nordamerika und in Nordafrika, weniger im tropischen Afrika und auf den Mascarenen-Inseln verbreitet, zeigt nur ein beschränktes Vorkommen in Neu-Süd-Wales. Bemerkenswerth ist das Erscheinen nahe verwandter Arten in Nordamerika und insbesondere einer Art in Brasilien (*C. Olfersianus* Kunth), welche mit *C. flavescens* in einem adelphischen Verhältnisse stehen dürften.

Cyperus globulus All., eine weite Verbreitung im tropischen und gemässigten Asien, eine geringere im tropischen Ostafrika, auf den Mascarenen-Inseln und in der Mittelmeer-Region zeigend, erscheinen in Queensland an zwei Localitäten, in Victoria nur am Hume River. Die Exemplare von letzterer Localität haben nach Bentham eine auffallend dunklere Färbung der Ährchen und kommen dem ostindischen *C. Junghuhnii* Miq. sehr nahe. Dieser Fall ist in gewisser Beziehung lehrreich. Man wird nicht behaupten wollen, dass die letztere Art von Ostindien nach Australien gewandert sei und dort sich in den *C. globulus* verwandelt habe. Die Annäherung des *C. globulus* vom Hume River an den *C. Junghuhnii* erfolgte doch gewiss unabhängig. Würde diese aber nur um einen Schritt weiter gegangen sein, so wäre die letztere Art entstanden. Solche Beispiele liefert das Pflanzen-

reich unzählige Male, und nicht weniger oft wird es so zur Bildung einer Art gekommen sein, die schon an anderen Bildungscentren ebenso unabhängig von Wanderung in die Erscheinung trat.

Cyperus unioloides R. Brown, in Nepal und den östlichen Provinzen von Indien verbreitet, auch in Brasilien und Südafrika gefunden, zeigt fast das gleiche Vorkommen in Australien wie die vorhergehende Art. Bemerkenswerth ist, dass in Südafrika mit *C. unioloides* eine derselben sehr nahe verwandte Art (*C. lanceus* Thunb.) vorkommt; denn auch dieser Fall spricht für die Unabhängigkeit des Bildungscentrums der Arten. Man kann nämlich nicht die Absurdität annehmen, dass von den beiden so nahe verwandten Arten die Eine zwischen Südafrika und Australien gewandert sei, während die Andere doch gewiss in Südafrika ihr Entstehen fand.

Cyperus polystachyus Rottb., zeigt eine weite Verbreitung in Ostindien, Oceanien, China, Central-Amerika, Mexico, den südlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika, in einem grossen Theile von Afrika, in der Mediterran-Region und Südeuropa. Auch ihre Verbreitung in Australien ist in Queensland und Neu-Süd-Wales ziemlich gross. In Ostindien kommen mehrere der Genannten nahe verwandte Arten vor, deren gemeinschaftlicher Ursprung nicht zweifelhaft ist. Da man auch hier nicht annehmen kann, dass nur Eine derselben nach Australien gewandert ist, so muss dem dort vorkommenden *C. polystachyus* ein eigenes Entstehungscentrum zugeschrieben werden.

Cyperus flavicomus Mich. erscheint in Ostindien, im tropischen Afrika, auf den Mascarenen-Inseln, in Mexico und den Vereinigten Staaten von Nordamerika weit verbreitet. In Nordaustralien wurde dieselbe an zwei Localitäten gefunden. Die nordamerikanische Pflanze gehört nicht zur rein typischen Art, wie sie in Ostindien und Australien vorkommt, sondern weicht von dieser durch kleinere Ährchen und Spelzen ab; ihr gesondertes Centrum ist hiedurch deutlich ausgesprochen. In Ostindien kam es zur Bildung einer adelphischen Art (*C. puncticulatus* Vahl.) aus der Stammart des *C. flavicomus*.

Cyperus pymaeus Rottb., häufig im tropischen und subtropischen Asien und in der Mittelmeer-Region, minder häufig

in Mexico und Cuba, seltener in den gemässigt warmen Gegenden Europas und Asiens, erscheint in Nordaustralien an einigen, in Queensland und Victoria an je einer Localität. In der Mittelmeer-Region tritt neben der Normalform eine Varietät häufiger als diese auf, was als ein beginnender Adelphismus angesehen werden kann.

Cyperus cephalotes Vahl., in Ostindien ziemlich weit verbreitet, ist in Australien bis jetzt nur an der Rockingham Bay in Queensland gefunden worden. Diese Art zeigt eine seltsame Verdickung an der Basis des Pericarps. Man könnte hierin einen Beleg für die Einheit ihres Vegetationscentrums finden wollen, da eine so eigenthümliche Bildung doch nur einmal zu Stande kommen würde. Diese Ansicht wird aber durch die Thatsache widerlegt, dass auch bei einigen anderen *Cyperus*-Arten, die zu verschiedenen Gruppen gehören, daher keinesfalls das gleiche Bildungscentrum haben können, und bei einer *Scirpus*-Art dasselbe Merkmal vorkommt.

Cyperus laevigatus L., weit verbreitet in den warmen Gebieten der alten und neuen Welt, ist bis jetzt auch am Swan River in Westaustralien gesammelt worden. In der Mittelmeer-Region findet sich neben der Normalform eine durch dunkler gefärbte und mehr hervortretend gekielte Spelzen bezeichnete Varietät (*C. junciformis* Cav.), welche man als den Beginn einer adelphischen Speciesbildung betrachten kann. Diese fehlt aber in Australien.

Cyperus alopecuroides Rottb., vorzugsweise im tropischen Asien und Afrika verbreitet, kommt an der Shoalwater Bay und in Gracemere in Queensland vor.

Cyperus leucocephalus Retz (Syn. *Cyperus pulchellus* R. Brown), in Ostindien und dem Malayischen Archipel, sowie auch im tropischen Amerika verbreitet, ist in Nordaustralien und Queensland an je zwei Localitäten beobachtet worden.

Cyperus tenellus L., in Neuseeland und Südafrika vorkommend, wurde in Neu-Süd-Wales und in Westaustralien an je Einer Localität angetroffen.

Cyperus gracilis R. Brown ist in Australien an einigen Localitäten in Queensland und Neu-Süd-Wales entdeckt und bis jetzt nur noch in Neu-Caledonien gefunden worden. Diese Art zeigt

eine nahe Verwandtschaft mit einer cosmisch-tropischen Art (*C. compressus* L.), deren Stammart nicht nur mit *C. gracilis*, sondern noch mit vier — letzterer sehr nahe stehenden — in Australien endemischen Arten (*C. enervis*, *debilis*, *laevis* und *trinervis*, sämmtlich von R. Brown aufgestellt) im genetischen Zusammenhange stehen dürfte. Der in Australien nicht vorkommende *Cyperus compressus* ist sonach daselbst durch fünf adelphische Arten vertreten.

Cyperus castaneus Willd., in Ostindien und auf Ceylon vorkommend, ist in Australien bisher nur am Dry Beef Creek in Queensland gesammelt worden. Die Art hat eine sehr nahe adelphische Beziehung zum cosmotropischen *C. amabilis* Vahl.

Cyperus cuspidatus H. B. K., eine cosmotropische Art, ist bis jetzt in Australien nur am King's Creek und Herbert Creek in Queensland gefunden worden.

Cyperus squarrosus L., eine cosmotropische Art, welche in Queensland und Nordaustralien an mehreren Localitäten, in Südaustralien bei Charlotte Waters auftritt. An anderen Localitäten in Queensland erscheinen statt der Normalform zwei Varietäten, aber nicht beisammen. Eine derselben wurde von F. v. Mueller als Art *(C. aristatus)* betrachtet. Man kann immerhin annehmen, dass diese Varietäten den Beginn von Adelphismus bedeuten.

Cyperus difformis L., an mehreren Localitäten in Nordaustralien und Queensland, sowie bei Charlotte Waters in Südaustralien beobachtet, ist eine cosmotropische Art, welche in nördlicher Richtung bis in die Mittelmeer-Region vordringt, wo sie nur selten zu finden ist. Daselbst tritt aber eine nahe verwandte Art, *C. fuscus* L., an ihre Stelle, die weiter im Orient und in Europa Verbreitung findet. Der Adelphismus beider Arten ist die einzige annehmbare Erklärung dieses Vorkommens.

Cyperus Haspan L., eine cosmotropische Art, die bis in die südlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika vordringt, wurde in Australien an mehreren Localitäten, in Nordaustralien, Queensland und Neu-Süd-Wales gefunden. In Südafrika ist die Art durch den nahe verwandten *C. denudatus* L. vertreten.

Cyperus pilosus Vahl, eine cosmotropische, besonders in Asien weit verbreitete Art, ist in Australien bisher nur am Brisbane River in Queensland gefunden worden.

Cyperus ornatus R. Brown, auf der ostindischen Halbinsel und Ceylon vorkommend, wurde bis jetzt nur bei Hawkesbury in Neu-Süd-Wales angetroffen. In Ostindien kommt eine Art (*C. puncticulatus* Vahl) vor, welche dem *C. ornatus* in der Tracht sehr ähnlich ist; Erstere hat jedoch einen zweitheiligen Letztere einen dreitheiligen Griffel.

Cyperus Iria L., eine cosmotropische Art, besonders in Asien sehr häufig, kommt in Japan und auch in Australien vor. In Queensland, in Nord- und Central-Australien tritt sie an je ein bis zwei Localitäten auf. Im letztgenannten Bezirk erscheint eine Varietät (*flavescens* Benth.), welche sich einer hauptsächlich der Mittelmeer-Region angehörenden Art aus einer anderen Abtheilung in der Tracht auffallend nähert.

Cyperus eleusionides Kunth., eine cosmotropische, besonders in Ostindien und Afrika weit verbreitete Art, kommt in Nordaustralien an einer, in Queensland an mehreren Localitäten vor.

Cyperus distans L., eine cosmotropische Art, welche, obgleich zur Abtheilung *Eucyperus* gehörig, mehr die Tracht einer Art aus der Abtheilung *Diclidium* an sich trägt, wurde in Australien bis jetzt nur an einigen Localitäten in Queensland gesammelt. Es ist nicht annehmbar, dass Arten, welche verschiedenen Abtheilungen angehören, desshalb, weil sie eine Trachtähnlichkeit zeigen, aus Einem Vegetationscentrum hervorgingen. Dieser Fall kommt aber bei *Cyperus*, wie schon bemerkt, nicht selten vor.

Cyperus tegetiformis Roxb., im tropischen Asien vorkommend, ist bisher in Australien nur am Lower Victoria River von F. v. Mueller gefunden worden. Die in die Abtheilung *Eucyperus* gehörige Art zeigt in der Tracht eine Ähnlichkeit mit Arten der Abtheilung *Juncellus*.

Cyperus articulatus L., cosmotropisch und auch die südlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika erreichend, kommt am Port Essington in Nordaustralien vor.

Cyperus diphyllus Retz, über einen grossen Theil von Ostindien verbreitet, tritt in Nord- und Central-Australien, sowie in Queensland auf. Im letzteren Bezirk erscheint bei Rockhampton eine Varietät (*elatior* Benth.), welche sich dem ostindischen *C. corymbosus* Rottb. nähert und vielleicht adelphisch verwandt ist.

Cyperus rotundus L., eine cosmische, in tropischen, subtropischen und gemässigten Gebieten verbreitete Art, findet sich mit Ausnahme von Tasmanien in allen Districten Australiens in grosser Häufigkeit. Sie ist sehr veränderlich und nähert sich in ihren Varietäten manchen anderen Arten der Gattung oft sehr auffallend. In Queensland bildet sie zwei deutlich unterscheidbare Varietäten: var. *pallidus* und *carinalis.* Erstere nähert sich so sehr dem europäischen *C. esculentus* L., dass sie in denselben förmlich überzugehen scheint. Solche Fälle können nur in der Polygenie der Arten ihre Erklärung finden. Gewiss ist die Annahme, dass dieselbe Art nach ihren verschiedenen Entstehungscentren oft verschiedene Varietäten aufweise, die wahrscheinlichste.

Cyperus congestus Vahl, eine cosmotropische Art, welche aber auch in Südafrika sehr verbreitet erscheint, wurde an einigen Localitäten in Neu-Süd-Wales und Südaustralien beobachtet.

Cyperus pennatus Lam., in Ostindien, dem Malayischen Archipel und auf den Inseln des Stillen Oceans verbreitet, kommt in Westaustralien und Queensland an mehreren Localitäten vor.

Cyperus exaltatus Retz, im tropischen Asien, besonders in Ostindien und dem Malayischen Archipel, ist in Nordaustralien, Neu-Süd-Wales und Victoria verbreitet.

Cyperus haematodes Endl., bis nun auf der Insel Norfolk und auf Lord Howe's Island gefunden. Dieser Fall spricht für die Annahme zweier Bildungscentren der genannten Art, da einerseits das Vorkommen an jeder Localität ein verhältnissmässig beschränktes ist, anderseits diese durch eine die Wanderung vollständig ausschliessende weite Meeresstrecke von einander getrennt sind.

Cyperus auricomus Sieb., eine cosmotropische, besonders häufig in Ostindien vorkommende Art, ist an drei Localitäten in Queensland gesammelt worden. Dieselbe scheint mit dem nahe verwandten tropisch-amerikanischen *C. giganteus* Vahl in einem adelphischen Verhältnissse zu stehen.

Cyperus ferax Rich., eine weitverbreitete cosmotropische Art, ist an vier Localitäten in Queensland gefunden worden.

Cyperus umbellatus Benth., eine cosmotropische, besonders in Asien und Afrika weit verbreitete Art, welche auch in das sub- und aussertropische Südafrika vordringt, erscheint an mehreren Localitäten in Queensland, am Herbert Creek aber in einer Varietät (*laxiflora* Benth.).

B. Nur in Australien endemische Cyperus-Arten, von denen aber einige mit in anderen Florengebieten vorkommenden nahe verwandt sind.

Cyperus platystylys R. Brown, bis jetzt nur bei Hawkesbury in Neu-Süd-Wales gefunden, verbindet ein Merkmal (des Griffels) der Gattung *Cyperus* mit der in Australien viel verbreiteten Gattung *Fimbristylis.*

Cyperus enervis R. Brown ist an mehreren Localitäten in Queensland und Neu-Süd-Wales beobachtet worden.

Cyperus debilis R. Brown, bis jetzt nur in Hawkesbury und am Clerence River in Neu-Süd-Wales gesammelt.

Cyperus laevis R. Brown, am Port Jackson in Neu-Süd-Wales vorkommend, verbindet eigene Merkmale mit denen von *C. enervis* und *C. trinervis.*

Cyperus trinervis R. Brown, an mehreren Localitäten in Nordaustralien, Queensland und Neu-Süd-Wales gefunden, ist nahe verwandt mit dem cosmotropischen *C. compressus* und variirt stark. Durch diese Varietäten werden *C. aquatilis* R. Br. und *C. imbecillis* R. Br. einerseits und *C. flaccidus* R. Br., *C. inundatus* R. Br. und *C. breviculmis* R. Br. anderseits mit *C. trinervis* verbunden.

Cyperus tetraphyllus R. Brown, am Brisbane River und an der Moreton Bay in Queensland und an mehreren Localitäten in Neu-Süd-Wales beobachtet. Ebendort, bei Hastings und

Macley Rivers tritt neben der Normalform eine Varietät (*monocephalus* Benth.) auf, als Beginn einer adelphischen Bildung.

Cyperus concinnus R. Brown, in Queensland und Neu-Süd-Wales an mehreren, in Victoria an drei Localitäten vorkommend.

Cyperus filipes Benth., an einigen Localitäten in Neu-Süd-Wales, und *C. pedunculosus* F. Muell. an der Rockingham Bay in Queensland gesammelt, sind sehr nahe verwandte Arten, welche die Tracht des südamerikanischen *C. simplex* H. B. K. an sich tragen.

Cyperus vaginatus R. Brown ist mit Ausnahme des *Cyperus*-armen Tasmanien in allen Districten Australiens verbreitet. F. v. Mueller will diese Art mit dem südafrikanischen *C. textilis* Thunb. vereinigen. Bentham hingegen sieht einige kleine, jedoch bestimmte Unterschiede und hält den *C. vaginatus* eher näher verwandt mit dem südafrikanischen *C. marginatus* Thunb., jedoch auch von dieser Art verschieden. Die drei Arten dürften wohl in adelphischer Beziehung zu einander stehen.

Cyperus holoschoenus R. Brown, an einigen Localitäten in Nordaustralien und bei Barcoo Downs in Queensland.

Cyperus dactylotes Benth., am Attack Creek in Nordaustralien und an drei Localitäten in Queensland, zum Theil mit der vorhergehenden Art gesammelt.

Cyperus Giselii Benth., bei Charlotte Waters und im Mitchell District in Central-Australien gefunden.

Cyperus fulvus R. Brown, mit der vorigen Art bei Charlotte Waters und an mehreren Localitäten in Queensland und Neu-Süd-Wales vorkommend.

Cyperus carinatus R. Brown, bei Springsure in Queensland; an einigen Localitäten in Nordaustralien und Neu-Süd-Wales. Diese Art hält in ihren Merkmalen nahezu die Mitte zwischen der vorhergehenden und der folgenden.

Cyperus alterniflorus R. Brown, an drei Localitäten in Queensland, an je Einer in Süd- und Westaustralien.

Cyperus stenostachyus Benth., in Westaustralien von Drummond gesammelt, theilt viele Eigenschaften mit *C rotundus* L.

Cyperus subulatus R. Brown, am Port Jackson, dann in Süd- und in Central-Australien gefunden, kommt bezüglich der Ährchen dem *C. rotundus* sehr nahe, weicht aber in anderen Eigenschaften von dieser Art ab.

Cyperus sporolobus R. Brown, an einigen Localitäten in Nordaustralien beobachtet. Auf Inseln im Golf von Carpentaria daselbst finden sich neben der Normalform zwei Varietäten.

Cyperus angustatus R. Brown, in Nordaustralien an zwei, in Queensland an drei Orten beobachtet.

Cyperus Novae Hollandiae Boeckel. Bis jetzt nur an zwei Orten in Queensland gefunden.

Cyperus Gunnii Hook. zeigt eine grössere Verbreitung in Australien und zählt zu den wenigen Arten, die in Tasmanien vorkommen. Sie ist der folgenden sehr nahe verwandt.

Cyperus lucidus R. Brown, an einigen Localitäten in Queensland, Neu-Süd-Wales und Victoria, aber sehr verbreitet in Tasmanien. Scheint einigen tropisch-amerikanischen Arten verwandt zu sein.

Cyperus Bowmanni F. Muell., bis jetzt nur an einigen Localitäten in Queensland gefunden.

Cyperus trichostachys Benth. wurde bisher nur an der Rockingham Bay in Queensland gesammelt.

Cyperus leiocaulon Benth., am Port Jackson und an einigen Localitäten in Queensland, dann *C. scaber* Benth. am Golf von Carpentaria und an einigen Orten in Queensland beobachtet, sind so nahe verwandte Arten, dass sie als Varietäten Einer Art betrachtet werden könnten.

Cyperus decompositus F. Muell., am Golf von Carpentaria mit *C. scaber* und an einigen Orten in Queensland, zum Theil mit *C. leiocaulon* vorkommend.

Cyperus Armstrongii Benth., an einigen Localitäten in Nordaustralien und Queensland gefunden, ist sehr nahe verwandt dem *C. Seemannianus* Boeckel. von den Fiji-Inseln.

Cyperus conicus Boeckel., am Golf von Carpentaria und Port Darwin in Nordaustralien; an einigen Localitäten in Queensland und Westaustralien.

Ausser den schon unter *A* oben genannten sind noch die folgenden cosmotropischen *Cyperus*-Arten hervorzuheben,

welche aber in Australien bis jetzt nicht gefunden worden sind.

Cyperus amabilis Vahl.
» *compressus* L.
» *conglomeratus* Rottb.
» *diffusus* Vahl.
» *dubius* Rottb.
» *esculentus* L.

Cyperus flavidus Retz.
» *ischnos* Schlecht.
» *jeminicus* Rottb.
» *stoloniferus* Retz.
» *Zollingeri* Steud.

Von den in anderen Florengebieten (nicht in Australien) endemischen *Cyperus*-Arten fällt die grösste Zahl (57) auf das tropische Afrika, während das tropische Amerika 49, das tropische Asien 23, Westindien 21 Arten aufweisen. Von aussertropischen Gebieten fällt die grösste Zahl der endemischen *Cyperus*-Arten (33) auf Südafrika, während in Nordamerika 19, in Südamerika 8, in Europa 7, in Japan 5, in Californien 3 Arten vorkommen u. s. w. Unter den Stellvertretern dieser Arten sind viele Beispiele von Adelphismus zu finden, welche jedoch hier wegen Raummangels nicht aufgenommen werden konnten.

Juncaceae.

Von *Juncus* liegen unzweifelhafte Reste aus den europäischen Tertiärschichten vor. Aus der fossilen Flora von Radoboj z. B. habe ich ein wohlerhaltenes Bruchstück einer Inflorescenz untersucht und beschrieben, welches nur dieser Gattung eingereiht werden konnte. (Beitrag zur Kenntniss der foss. Flora von Radoboj, Sitzungsber. Bd. LXI, Taf. I, Fig. 3, 4.) Werfen wir einen Blick auf die jetzige Vertheilung der *Juncus*-Arten, so entnehmen wir wieder aus der Flora Australiens instructive Belege für die Polygenie der Arten. Von den siebzehn für dieselbe angenommenen Arten sind drei in den meisten gemässigten Florengebieten der Erde verbreitet und finden sich in den gemässigten oder gebirgigen Theilen von Australien an ganz ähnlichen Localitäten; Eine Art kommt auch in Europa und Westindien, Eine in Ostindien und Neuseeland und vier Arten nur noch in Neuseeland vor. Die übrigen Arten sind, soweit die Vergleichungen bis jetzt ergeben haben, endemisch

in Australien, einige aber dürften in anderen Gebieten ihre adelphischen Formen haben. Nun noch zu den oben bemerkten Belegen.

Juncus planifolius R. Brown. Von dieser in Neu-Süd-Wales, Victoria, Tasmanien, Süd- und Westaustralien an mehreren Localitäten vorkommenden Art hat F. v. Mueller am Mount M'Ivor eine besondere Varietät (*tenella* Benth.) gefunden. Hingegen wurde in Tasmanien zum Theil mit *C. planifolius* eine diesem nahe verwandte Art (*J. caespititius* E. Mey.) beobachtet. Im ersteren Falle haben wir es wohl mit einer beginnenden Artbildung zu thun, während der Letztere eine vollendete, wahrscheinlich aus derselben Stammart aufweist.

Juncus vaginatus R. Brown, bisher nur am Port Jackson beobachtet; *J. pauciflorus* R. Brown, von grösserer Verbreitung in Queensland, Neu-Süd-Wales, Victoria, Südaustralien, besonders aber in Tasmanien; *J. pallidus* R. Brown, in denselben Bezirken meist an anderen Localitäten und in Westaustralien, in Tasmanien aber ebensoviel verbreitet, sind mit *J. communis* E. Mey. (*J. conglomeratus* und *effusus* L.) sehr nahe verwandt, vielleicht nur Varietäten dieser in Australien und den übrigen Welttheilen ungemein häufigen Art. Wir haben hier wieder einen Fall vor uns, welcher nur mit der Hypothese der Art-Polygenese in Einklang gebracht werden kann. Auch wenn wir die drei genannten Arten nicht als solche anerkennen, so entnehmen wir schon aus der Verbreitung in Australien, dass diesen Varietäten gesonderte Entstehungscentren zukommen müssen. Vor allem gilt dies doch gewiss für den nur an einer einzigen Localität erscheinenden *J. vaginatus*. Die beiden anderen Varietäten zeigen in Tasmanien das Maximum der Verbreitung. Angenommen, dass von dort aus als ihrem Entstehungscentrum ihre Verbreitung erfolgte, so müsste diese als gleichmässig für beide Varietäten gedacht werden, denn es wäre kein Grund zu einer ungleichmässigen Vertheilung auf diesem Wege vorhanden. Nun sprechen aber die Thatsachen ganz anders. In Queensland, Neu-Süd-Wales und Victoria findet man dieselben nicht an den gleichen Localitäten; in West-Australien ist nur Eine verbreitet; in Südaustralien kommen Beide beisammen vor und zum Theil in ungleicher Verbreitung. Wir

können die Eigenthümlichkeiten dieser Vertheilung — einerlei ob es sich um Arten oder Varietäten handelt — nicht verstehen, wenn wir die Hypothese der Einheit des Vegetationscentrums der Art festhalten. Hiezu kommt noch, dass *J. pauciflorus* auch in Ostindien und zugleich wie *J. pallidus* auch in Neuseeland beobachtet wurde. Wenn wir aber die Polygenesis der Arten gelten lassen, so erklären sich auch die verwickeltsten Verbreitungsverhältnisse der Pflanzen auf die einfachste Weise.

Juncus maritimus Lam., in der gemässigten Zone beider Hemisphären häufig, ist in den meisten Bezirken Australiens gefunden worden. Die Exemplare verrathen aber durch kleinere und dunkler gefärbte Blüthen und eine mehr zusammengedrängte Inflorescenz ein eigenes Gepräge. Nach Bentham's Angabe liegt ferner ein von Drummont am Swan River in Westaustralien gesammeltes Exemplar vor, welches in den vegetativen Organen eine bemerkenswerthe Abweichung von der Normalform bekundet. Diese Erscheinungen, welche auch als Anfangsstadium einer Artbildung betrachtet werden können, dürften eher an ein australisches Entstehungscentrum als an eine Wanderung der Art geknüpft sein.

Juncus prismatocarpus R. Brown, in Ostindien vorkommend, zeigt eine ziemlich grosse Verbreitung in fast allen Bezirken Australiens und hat zwei sehr nahe verwandte Arten, die eine (*J. punctorius* L.) in Westasien und Südafrika, die andere (*J. striatus* Schousb.) in der Mittelmeer-Region. Nach der Hypothese der Einheit der Vegetationscentren und Wanderung müssten wir in diesem Falle das Centrum entweder nach Ostindien oder nach Australien verlegen. Wählen wir das Erstere. Hiernach hätte die Wanderung nach Australien ohne Veränderung der Art stattgefunden. Bei der Wanderung nach Westasien hätte sich die Art etwas verändert und so den *J. punctorius* ergeben. Aber genau die gleiche Veränderung hätte *J. primatocarpus* bei der Wanderung nach Südafrika erfahren. (Wie unwahrscheinlich!) Bei der Wanderung nach der Mediterran-Region würde wieder eine andere kleine Veränderung durch die Bildung des *J. striatus* erfolgt sein. Nach der Hypothese der Polygenesis der Arten aber würde *J. prismatocarpus* aus einer in Ostindien und Australien ursprünglich vor-

handenen (aus älteren Pflanzentypen hervorgegangenen) Tertiär-Art und die beiden verwandten (adelphischen) Arten in den Gebieten ihrer jetzigen Verbreitung aus derselben Tertiär-Art sich gebildet haben. Die Wahl zwischen diesen beiden Erklärungsarten und die Entscheidung, welche die einfachere, mehr wahrscheinliche ist, überlasse ich mit Beruhigung dem vorurtheilsfreien Fachmann.

Juncus pusillus Buchen. (*J. capillaceus* Hook. f.), in Neu-Süd-Wales, Victoria und Tasmanien auf Hochgebirgen verbreitet, findet sich auch an ähnlichen Localitäten in Neuseeland. Hier liefert gleichfalls die Wanderungs-Hypothese die unwahrscheinliche und die Polygenesis die wahrscheinliche Erklärung der Vertheilung dieser Art.

Aus der Verbreitung der *Juncus*-Arten hebe ich noch Folgendes hervor: Die cosmischen Arten sind *J. bifonius* L., *J. communis* E. Mey. und *J. glaucus* Sibth. In der gemässigten Zone beider Hemisphären sind verbreitet *J. acutus* L., *J. compressus* Jacq., *J. maritimus* und *J. lampocarpus* Ehrh. In der kalten und arktischen Zone der nördlichen Hemisphäre sind verbreitet *J. arcticus* Willd., *J. balticus* Willd., *J. biglumis* L., *J. castaneus* Sm., *J. trifidus* und *J. triglumis* L. In Nord- und in Südamerika kommt vor *J. dichotomus* Ell.; in Europa und Nordamerika kommen vor *J. alpinus* Vill., *J. stygius* L. und *J. supinus* Moench; in Europa und Nordasien *J. acutiflorus* Ehrh. und *J. obtusiflorus* Ehrh.; in Europa und am Kaukasus *J. atratus* Krock.; in Europa und Nordafrika *J. anceps* Lah. und *J. capitatus* Weig. Allen diesen Arten dürfte die polygenetische Entstehung zu Grunde liegen.

Von endemischen Arten hat Nordamerika 29, Südafrika 22, das Himalaya-Gebiet 14, Californien 11, Europa und Chili je 8, Mexico und Südamerika je 5, das Andengebiet und Japan je 3, Cochinchina, Brasilien und Neuseeland je 2 Arten, China, Persien, Abyssinien, die Canarischen Inseln, Ceylon u. s. w. je 1 Art aufzuweisen. Für diese Arten kann die Einheit der Vegetationscentren gelten.

Smilaceae.

Smilax australis R. Brown, an mehreren Localitäten vertheilt in der Mehrzahl der Bezirke Australiens, jedoch bis jetzt

nicht anderwärts gefunden, ist am nächsten verwandt mit der ostindischen *S. ovalifolia* Roxb., steht aber auch in mancher Beziehung der *S. China* aus dem chinesisch-japanischen Gebiete nahe. Da die Gattung *Smilax* für die Tertiärflora nachgewiesen worden ist und derselben nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen eine grosse Verbreitung zur Tertiärzeit zugeschrieben werden muss, so sind die drei genannten Arten wahrscheinlich von einer tertiären abzuleiten.

Najadeae.

Zostera nana Roxb. und **Z. tasmanica** G. v. Mart. sind die Repräsentanten und wahrscheinlichen Abkömmlinge der in der Tertiärflora enthaltenen weit verbreiteten Zosteren in Australien. Beide kommen an den Küsten von Victoria und Tasmanien vor, die erstere auch in der nördlichen Hemisphäre. *Z. tasmanica* ist der cosmischen *Z. marina* nächstverwandt, wenn nicht bloss eine Varietät derselben.

Potamogeton Drummondi Benth., die einzige Art der in Australien durch neun Arten vertretenen Gattung *Potamogeton*, welche daselbst endemisch ist. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf Westaustralien. Sie weicht in ihrer Tracht von den übrigen auch in der alten Welt verbreiteten *Potamogeton*-Arten Australiens ab und ist dem nordamerikanischen *P. hybridus* Michx. am nächsten verwandt. Hieraus lässt sich auf eine Australien und Nordamerika gemeinsame Tertiär-Art schliessen, aus welcher die beiden genannten lebenden hervorgingen. Es müssen aber noch eine oder mehrere Tertiär-Arten auch für die übrigen in Australien lebenden *Potamogeton*-Arten angenommen werden, da die Gattung nachweislich eine sehr grosse Verbreitung zur Tertiärperiode hatte.

Typhaceae.

Typha angustifolia L., eine cosmische Art, die auch fast in allen Bezirken Australiens beobachtet wurde. Nach Rohrbach soll sich die in Australien vorkommende Pflanze durch ein histologisches Merkmal im Baue der Samenschale auszeichnen. Dies würde auf die Unabhängigkeit des australischen Entstehungscentrums der Art hindeuten. Bei der grossen Verbreitung

der tertiären *T. latissima* A. Braun, welche jedenfalls als die Stammart der *T. angustifolia* zu betrachten ist, kann das einstige Vorkommen der Ersteren in Australien nicht unwahrscheinlich sein.

Sparganium angustifolium R. Brown, nur an einigen Localitäten in Queensland, Neu-Süd-Wales und Victoria, dann auch in Neuseeland gefunden, vereinigt die Tracht des *Sp. simplex* Huds. mit der Fruchtbildung von *Sp. ramosum* Huds., in der nördlichen Hemisphäre verbreiteter Arten. Bei der grossen Verbreitung von *Sparganium* zur Tertiärzeit ist aus der angegebenen Verwandtschaft auf das einstige Vorhandensein einer Stammart zu schliessen, welche den genannten lebenden Arten zu Grunde liegt und demzufolge in beiden Hemisphären existirte. Bemerkenswerth ist demnach die Auffindung von Exemplaren des *Sp. angustifolium* in Neu-Süd-Wales, welche einer Varietät (*latifolium* Benth.) angehören und sich auch in der Tracht dem *Sp. ramosum* nähern.

Casuarineae.

Casuarina Decaisneana F. v. Muell. und **C. microstachya** Miq., erstere in Nord-, letztere in Westaustralien einheimisch, sind die Arten, welche den im Tertiär bis jetzt gefundenen mit vierzähnigen Scheiden versehenen Arten am nächsten stehen. Dass die *Casuarina*-Arten Australiens von tertiären abzuleiten sind (solche liegen aus Australien und Neuseeland vor) und ihre unabhängigen Centren haben, kann keinem Zweifel unterliegen. Aber auch den wenigen in Neu-Caledonien und im Monsungebiete vorkommenden Arten dürften ihre eigenen Centren zukommen und wäre die Annahme einer Wanderung von Australien aus dahin nicht zu rechtfertigen, da einige dieser Arten in Australien überhaupt nicht vorkommen.

Cupuliferae.

Schon die Kreideflora Australiens und Neuseelands enthält Repräsentanten dieser Ordnung, welche zu den Gattungen *Dryophyllum*, *Quercus* und *Fagus* gehören. Die Tertiärflora beider Gebiete weiset eine Vermehrung der Arten von *Quercus* und *Fagus* auf. In der jetzigen Flora Australiens fehlen die

Gattungen *Dryophyllum* und *Quercus*, während *Fagus*, in der Tertiärflora dieses Continents durch sechs Arten vertreten, auf drei Arten reducirt erscheint. In Neuseeland sind von den einstens vorhanden gewesenen Cupuliferen ebenfalls nur Vertreter der Gattung *Fagus* in vier zur Abtheilung *Notofagus* gehörigen Arten in die jetzige Flora übergegangen.

Fagus Cunninghami Hook. und **F. Moorii** F. v. Muell., aus der Abtheilung *Notofagus*, Erstere in Tasmanien und Victoria, Letztere in Neu-Süd-Wales verbreitet, haben ihren Vorfahren wahrscheinlich in der im Tertiär Australiens vorkommenden *F. Muelleri* Ett. Wie ich a. a. O. gezeigt habe, enthält die australische Tertiärflora auch noch andere *Fagus*-Arten, eine sogar nahe verwandt mit der *Fagus Feroniae* aus der Tertiärflora der nördlichen Hemisphäre und mit *Fagus sylvatica* und *F. ferruginea* daselbst jetzt lebend. Diesen würden keine Repräsentanten in der heutigen Flora Australiens entsprechen, wenn man nicht die zur Abtheilung *Eufagus* zählende **F. Gunnii** Hook f. als einen solchen betrachten würde.

Moreae.

Ficus pilosa Reinv., im indischen Monsungebiet und an zwei Localitäten in Queensland vorkommend, weicht durch die längliche Form des Fruchtbodens von allen übrigen bis jetzt in Australien gefundenen *Ficus*-Arten, die einen mehr oder weniger kugeligen Fruchtboden besitzen, ab. Man könnte aus dieser Thatsache, die eine Abweichung von dem Charakter der endemischen Arten Australiens bedeutet, den fremden Ursprung der Art ableiten und sonach die Annahme einer Wanderung begründen. Bei einer genauen Prüfung der übrigen Arten aber findet man, dass die endemischen *F. ehretioides* F. Muell. und *F. coronulata* F. Muell. normal einen verkehrt-eiförmigen oder eiförmigen, die endemischen *F. mollior* F. Muell. und *F. stenocarpa* F. Muell. zuweilen einen solchen Fruchtboden zeigen, und dass bei den endemischen *F. depressa* Benth., *F. aspera* Forst. und *F. colossea* F. Muell. eine wenn auch nur geringe Abweichung von der Kugelform des Fruchtbodens vorkommt. Anderseits besitzen auch die im Monsungebiete vorkommenden *F. retusa* L., *F. hispida* L. f. und *F. philippinensis* Miq. einen

kugeligen und die gleichfalls indischen *F. pumila* L. und *F. glomerata* Willd. einen nahezu kugeligen Fruchtboden. *F. nesophylla* Miq. und *F. Cunninghamii* Miq., zwar endemische aber mit indischen sehr nahe verwandte Arten, haben einen kugeligen Fruchtboden.

Es ist nach den angeführten Thatsachen nicht einzusehen, warum *F. pilosa* sowohl, als auch die übrigen indischen *Ficus*-Arten, die in Australien vorkommen nicht ursprünglich dort entstanden sein sollten. Ebenso wenig wahrscheinlich ist die Annahme, dass die *Ficus*-Arten des Himalaya-Gebietes (27), Südeuropas (11), Südafrikas (7) und Nordamerikas (4) sämmtlich von wärmeren Gegenden dahin gewandert sein sollten, nachdem doch die Gattung *Ficus* eine grosse Verbreitung zur Tertiärzeit gehabt hat und einfach ihre Tertiärarten den jetzigen *Ficus*-Arten der genannten Gebiete zu Grunde liegen können.

Laurineae.

Cinnamomum Tamala Th. Nees., eine Gebirgsbaumart aus dem Himalaya-Gebiet, ist bis jetzt die einzige in Australien (an der Rockingham Bay) ursprünglich vorkommende Art dieser Gattung. Es ist nicht anzunehmen, dass die Pflanze von den Gebirgen Ostindiens nach Queensland gewandert sei oder umgekehrt. Warum sind nicht auch die anderen im Himalaya-Gebiete vorkommenden (*C. Cecidodaphne* Meissn., *C. glanduliferum* Meissn., *C. pauciflorum* Nees und *C. impressinervium* Meissn.) nach Australien gewandert und warum nicht *C. xanthoneurum* Blume von Neu-Guinea, *C. bornense* Miq. von Borneo, die vier *Cinnamomum*-Arten von Java oder wenigstens Eine von den 11 *Cinnamomum*-Arten Sumatras, welche doch alle einen näheren Weg dahin gehabt hätten? Das Himalaya-Gebiet theilt auch eine *Cinnamomum*-Art mit China (*C. impressinervum* Meissn.), aber die drei oben genannten endemischen *Cinnamomum*-Arten dieses Gebietes wären mitgewandert, wenn überhaupt eine Wanderung stattgefunden haben würde. Da die Gattung *Cinnamomum* zur Tertiärzeit eine sehr grosse Verbreitung hatte — unzweifelhafte dahin gehörige Reste liegen aus der Tertiärformation beider Hemisphären vor —, so bedarf

es hier nicht der Annahme einer unwahrscheinlichen Wanderung zwischen den Hochgebirgsgegenden des Himalaya einerseits und Australien oder China anderseits.

Tetranthera laurifolia Jacq., im ganzen tropischen Asien, in Neu-Guinea und im tropischen Australien verbreitet. Nach Bentham gehören die australischen Exemplare dieser Art hauptsächlich zur Varietät *citrifolia*, welche im tropischen Ostindien, auf Ceylon, Java, den Molukken und den Philippinen verbreitet ist. Nach Fossilresten zu schliessen, dürfte *Tetranthera* der Tertiärflora angehören und sonach die grosse Verbreitung der genannten Art zu erklären sein. In Queensland kommen nebst derselben noch drei eigenthümliche *Tetranthera*-Arten vor, die jedenfalls dort ihr Entstehen fanden.

Litsaea zeylanica Nees, weit verbreitet im tropischen Asien, erscheint an einigen Localitäten in Queensland. Die Gattung *Litsaea* ist für die Tertiärflora durch Reste, die derselben eingereiht werden können, bereits angedeutet. Immerhin ist das Erscheinen einer so weit verbreiteten Art am einfachsten durch die Annahme einer mindestens ebenso verbreiteten tertiären Stammart zu erklären. Aus derselben scheint auch die zweite in Australien vorkommende und dort endemische Art *L. dealbata* Nees hervorgegangen zu sein, welche sich von der Ersteren zwar durch sichere, aber nicht die Natur der Pflanze wesentlich umstaltende Merkmale unterscheidet.

Monimiaceae.

Hedycarya angustifolia A. Cunn., bis jetzt nur an mehreren Localitäten in Neu-Süd-Wales und Victoria beobachtet, variirt viel in ihren Blättern, was durch die Namen *H. Cunninghami*, *dentata* und *pseudomorus* bezeichnet worden ist. Tertiäre Pflanzenreste sowohl der nördlichen als der südlichen Hemisphäre wurden der Gattung *Hedycarya* eingereiht, welche sonach einstens eine weit grössere Verbreitung gehabt zu haben scheint als gegenwärtig. Wenn man jedoch die sehr nahe verwandte Gattung *Kibara* mit *Hedycarya* vereinigt, so vermehrt sich diese ausser um einige in Australien endemische, auch um einige in der Malayischen Halbinsel und auf den Inseln des Stillen Oceans vorkommende Arten. Ferner dürfte

nach Bentham eine als *Mollinedia acuminata* F. Muell. bestimmte, in Queensland einheimische Pflanze noch zu *Hedycarya* gehören.

Santalaceae.

Santalum lanceolatum R. Brown, nur an einigen Localitäten in Nordaustralien, Queensland und Neu-Süd-Wales. Im letzteren Bezirk erscheint, jedoch an anderen Fundorten, eine Varietät (*S. angustifolium* Benth.). Die beiden übrigen in Australien endemischen Arten, *S. ovatum* und *obtusifolium* R. Brown scheinen Varietäten Einer Art zu sein. Die Gattung enthält nur noch einige Arten, welche dem Monsungebiete angehören und mit den australischen nahe verwandt sind. Das Vorkommen von Fossilresten in den Tertiärschichten der nördlichen Hemisphäre, die nur zu *Santalum* gestellt werden können, lässt eine grössere Verbreitung dieser Gattung in der Vorzeit vermuthen, denn die jetztlebenden Arten werden wohl auf tertiäre zurückzuführen sein. Aus solchen könnte auch die nahe verwandte Gattung *Fusanus* hervorgegangen sein, welche auf wenige Arten in Australien und Eine in Neuseeland beschränkt ist.

Leptomeria Billardieri R. Brown. Mit dieser Art wurden Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Europas verglichen. Der Abtheilung *Xeromeria* Endl. zufallend, zeigt dieselbe eine grössere Verbreitung in Australien, welche sich auch auf Tasmanien erstreckt, denn wahrscheinlich sind *L. aphylla* R. Brown und *L. glomerata* F. Muell. nur Varietäten derselben. Die in Tasmanien vorkommende Pflanze hat durchaus grössere Blüthen als die übrigen.

L. squarrulosa R. Brown, auf King George's Sound und die Umgebung von Westaustralien beschränkt, hat eine ausserordentlich nahe kommende Verwandte in den Tertiärschichten von Schönegg bei Wies in Steiermark, durch welche somit auch die zweite Abtheilung der Gattung (*Oxymeria* Endl.) in der Tertiärflora repräsentirt erscheint.

Exocarpus cupressiformis Labill. hat von allen Santalaceen vielleicht die grösste Verbreitung in Australien und gehört zu den wenigen Arten dieser Ordnung, welche in Tasmanien

vorkommen. Die Tertiärschichten Europas weisen Reste auf, die mit Sicherheit zu *Exocarpus* gebracht und mit dieser Art am besten verglichen werden konnten. Die Gattung zählt auch zu den wenigen der Ordnung, welche auch im Monsungebiet und in Oceanien vertreten sind. Der Trachtähnlichkeit wegen dürften die endemisch-australischen Gattungen *Choretrum*, *Omphacomeria* und *Antholobus* entweder von *Exocarpus*- oder von *Leptomeria*-Arten der Vorwelt abstammen.

Thesium australe R. Brown, im chinesisch-japanischen Florengebiete, wie auch an einigen Localitäten in Queensland, Neu-Süd-Wales, Victoria und Tasmanien erscheinend, ist der einzige Repräsentant der in den gemässigten und wärmeren Gegenden der alten Welt und besonders in Südafrika verbreiteten Gattung *Thesium* in Australien.

Dieselbe scheint neuerer Bildung, und zwar aus der Gattung *Leptomeria* hervorgegangen zu sein. Hiefür sprechen folgende Gründe:

1. *Thesium* ist bis jetzt im Tertiär nicht gefunden worden, wohl aber *Leptomeria*.

2. Die Gattung *Thesidium* kann als eine die Merkmale von *Thesium* und *Leptomeria* verbindende betrachtet werden.

3. In den meisten Abtheilungen der artenreichen Gattung *Thesium* trifft man Arten an, welche mehr oder weniger den Habitus von *Leptomeria*, d. i. der Stammgattung, noch an sich tragen. Diese in phylogenetischer Beziehung wichtigen Arten verdienen eingehende Beachtung. Die Section *Euthesium* enthält unter den zahlreichen, durch ein gemeinsames Merkmal des Griffels ausgezeichneten Cap-Arten eine Reihe von *Leptomeria*-ähnlichen Arten, wie *Thesium spinosum* L., *T. lineatum* L., *T. pinifolium* DC., *T. paniculatum* L., *T. nigromontanum* Sond., *T. Dregeanum* DC., *T. parvifolium* DC., *T. leptocaule* Sond., *T. commutatum* Sond., *T. crassifolium* Sond.; an diese schliessen sich aus anderen Sectionen *T. spinulosum* DC., *T. confine* Sond., *T. junceum* Bernh., *T. flexosum* DC., *T. virens* E. Mey., *T. angulosum* DC. sämmtlich in Südafrika; dann *T. Billardieri* Bois. aus Syrien und Kleinasien; endlich zeigen auch die beiden in Brasilien lebenden krautartigen *Thesium*-Arten aus der Section *Psilothesium* einen *Leptomeria*-Habitus

Diese Ähnlichkeit in so vielen Fällen kann kein blosser Zufall sein, sondern beruht auf der Affinität und wohl zuletzt auf genetischen Verhältnissen.

4. Bei nicht wenigen *Thesium*-Arten kommen unter besonderen Einflüssen oder in einzelnen Fällen sogar normal Schösslinge vor, welche die Tracht von *Leptomeria* zeigen, so bei *T. libanoticum* Ehrenb. und *T. pachyrhizum* DC. u. A. Diese Erscheinung ist nicht zufällig, sondern bedeutet einen Rückschlag zur ursprünglichen Stammform, welche entweder eine *Leptomeria*-ähnliche Pflanze oder eine *Leptomeria* selbst war.

Proteaceae.

Banksia littoralis R. Brown, **B. spinulosa** Sm., **B. collina** R. Br., **B. attenuata** R. Br., **B. integrifolia** L. f., **B. serrata** L. f., **B. latifolia** R. Br. und **B. illicifolia** R. Br. sind die in Australien jetzt lebenden *Banksia*-Arten, mit welchen die in der nördlichen Hemisphäre (hauptsächlich in Europa) gefundenen fossilen verglichen worden sind. Bis jetzt wurden in der südlichen Hemisphäre fossile *Banksia*-Arten nur in Australien gefunden; sie entsprechen den lebenden *B. littoralis, spinulosa, marginata, integrifolia* und *serrata*. Die übrigen Gebiete der südlichen Hemisphäre sind diesbezüglich noch nicht untersucht worden. Sehr bemerkenswerth ist, dass einige der fossilen australischen Banksien europäischen fossilen sehr nahe kommen, wie z. B. *Banksia Lawsoni* Ett. der *B. Deikeana* Heer; *B. myricaefolia* Ett. der *B. parschlugiana* Ett.; *B. lancifolia* Ett. der *B. Ungeri* Ett.: *B. sublongifolia* Ett. der *B. longifolia* Ung.; *B. crenata* der *B. haldemiana* H. et M. sp.; *B. cretacea* der *B. haeringiana* Ung. sp. Alle, mit Ausnahme der *B. Lawsoni* und ihrer europäischen Analogie, haben zugespitzte Blätter. Es finden sich von denselben aber auch abgestutzte Blätter, obwohl sehr selten; diese sind als progressive Bildungen zu betrachten. Die Thatsache, dass an den lebenden Banksien, deren normale Blätter abgestutzt-stumpf sind, unter besonderen Umständen zugespitzte Blätter, also regressive Bildungen zum Vorschein kommen, vervollständigt den phylogenetischen Beweis, dass die auf Grund ihrer sonstigen Merkmale als Banksien bestimmten Fossilarten richtig erkannt sind.

Höchst wahrscheinlich sind noch mehrere in der fossilen Flora Australiens enthaltene *Banksia*-Arten nicht gefunden. So viel geht aber aus dem vorhandenen Material schon jetzt hervor, dass drei Sectionen derselben, *Oncostylis*, *Eubanksia* und *Onthostylis* darin vertreten erscheinen. Bemerkenswerth ist noch, dass von den 46 bis jetzt bekannten lebenden Banksien kaum der zehnte Theil in Queensland vorkommt, während von den 11 bis jetzt beschriebenen der fossilen Flora Australiens schon 4 auf Queensland fallen. Hieraus wäre auf die einstige mehr gleichmässige Vertheilung der Banksien zu schliessen. Noch deutlicher erscheint die von der jetzigen verschiedene Vertheilung der vorweltlichen Banksien in Australien, wenn man das Vorkommen der fossilen mit dem der lebenden Arten von derselben Localität vergleicht. Aus der Tertiärlocalität Vegetable Creek in Neu-Süd-Wales kamen Arten zum Vorschein, welche zum Theil ganz anderen Arten entsprechen als jetzt in Neu-Süd-Wales leben. Ebenso sind die Analogien der in Queensland gefundenen fossilen *Banksia*-Arten zum Theil nicht dort lebend zu finden.

Dryandra armata R. Brown, **D. longifolia** R. Br., **D. formosa** R. Br., **D. nivea** R. Br., **D. plumosa** R. Br., **D. tenuifolia** R. Br., **D. obtusa** R. Br. und **D. pteridifolia** R. Br. verglich man mit den bis jetzt zum Vorschein gekommenen fossilen Arten. In dieser Aufzählung sind die beiden Hauptabtheilungen der Gattung, *Eudryandra* und *Aphragmia* vertreten. Die lebenden Arten von *Dryandra* sind ebenso wie die von *Banksia* auf Australien beschränkt, wogegen die fossilen, ebenso wie die von *Banksia*, auf beide Hemisphären vertheilt sind. Von den bis jetzt beschriebenen fossilen Arten erweisen sich einige in der südlichen Hemisphäre aufgefundenen als sehr nahe verwandt mit fossilen Arten der nördlichen. So entsprechen *Dryandra praeformosa* Ett. aus den Tertiärschichten von Australien der *D. Brongniartii* Ett.; *D. Benthami* Ett. aus denselben Schichten und *D. comptoniaefolia* Ett. aus den Tertiärschichten Neuseelands der *D. acutiloba* Ett. Sowie bei *Banksia* decken sich die Verbreitungsbezirke der fossilen und die der analogen lebenden Arten auch bei *Dryandra* nicht immer. So kommt z. B. die *D. formosa*, die nächstverwandte

Analogie der in Neu-Süd-Wales gefundenen *D. praeformosa* dort nicht vor.

Reste von **Lomatia**, welche aus den Tertiärschichten Europas und Nordamerikas zu Tage gefördert wurden und von allen Fachmännern der Phyto-Paläontologie als unzweifelhaft hingestellt worden sind,[1] deuten das in der Jetztzeit grösstentheils auf die Gebirge Australiens und Südamerikas beschränkte Vorkommen der Arten dieser Gattung als die Überbleibsel ihrer einstigen allgemeineren Verbreitung. Von einer Wanderung kann hier keine Rede sein, vielmehr kann nur angenommen werden, dass sowohl in Australien als in Südamerika die jetztlebenden *Lomatia*-Arten aus ihren dortselbst vorhanden gewesenen tertiären Stammarten sich entwickelt haben. Letztere müssen beiden Abtheilungen der Gattung (*Eulomatia* und *Amphiloma*) angehört haben, was schon daraus hervorgeht, dass gegenwärtig beide in Australien vertreten erscheinen.

Hakea, Grevillea, Persoonia und **Petrophila** sind durch Reste, theils Blätter, theils auch Früchte und Samen in den Tertiärschichten, seltener in der Kreide, mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen worden. Wegen der Unvollständigkeit der Reste aber konnte die genauere Bezeichnung der Analogien bei der grossen Zahl der lebenden Arten bis jetzt nicht ermittelt werden.

Nymphaeaceae.

Nymphaea gigantea Hook., in Süsswasseransammlungen im tropischen Australien und im Clarence River in Neu-Süd-Wales, ist nächst verwandt mit der asiatischen und afrikanischen *N. stellata* Willd., vielleicht nur eine Varietät derselben. *Nymphaea* gehörte zweifellos der Tertiärflora der nördlichen Hemisphäre an. Wir können die daselbst gegenwärtig vorkommenden Arten dieser Gattung immerhin von den tertiären ableiten; auch dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass die

[1] Das Vorkommen fossiler Proteaceen ist bisher nur von Laien oder Compilatoren, welche die bestrittenen Pflanzenreste nicht in der Natur gesehen, sondern nur nach Abbildungen oberflächlich beurtheilt haben, geleugnet worden.

endemischen *Nymphaea*-Arten der südlichen Hemisphäre ebenfalls von tertiären ihren Ursprung genommen haben und nicht eingewandert sind. In welcher Beziehung die Letzteren zu den Ersteren stehen, darüber haben wir von der Phyto-Paläontologie noch keinerlei Aufschluss erhalten. Die so nahe Verwandtschaft der *N. gigantea* mit der *N. stellata* lässt aber eine beiden gemeinschaftliche tertiäre Stammart annehmen, und diese wenigstens müsste nach dem Vorkommen ihrer Abkömmlinge zu schliessen eine auf beide Hemisphären sich erstreckende Verbreitung gehabt haben.

Nelumbium speciosum Willd., in süssen Gewässern im tropischen Australien und in den wärmeren Gebieten Asiens vorkommend, lässt sich auf das im Tertiär Europas vorkommende *N. Buchii* Ett. zurückführen, dessen Verbreitung sich demnach ebenfalls auf beide Hemisphären erstreckt und die Vegetationscentren für die genannte jetztlebende Art gebildet haben musste.

Die dritte im tropischen Australien erscheinende Nymphaeacee, **Brasenia peltata** Pursh., ist sehr häufig in süssen Wässern Ostindiens und Nordamerikas. Obgleich eine fossile *Brasenia* bis jetzt noch nicht entdeckt wurde,[1] so muss doch der tertiäre Ursprung auch dieser Form angenommen werden. Im Einklange mit Obigem kann dann derselben eine Verbreitungssphäre zugeschrieben werden, die wenigstens Nordamerika, Ostindien und Australien umfasste, denn eine diese continentalen Gebiete umfassende Wanderung der genannten Pflanze ist nicht denkbar.

Sterculiaceae.

Diese Ordnung ist in der Tertiärflora unzweifelhaft vertreten. Deutliche charakteristische Reste zeigen die Gattung *Sterculia* an; insbesondere ist die australische **St. diversifolia** Don hervorzuheben, welcher gewisse als *St. Labrusca* Ung. bezeichnete Reste ausserordentlich nahe kommen. Auch zu

---

[1] Da aus den Tertiärschichten von Golden und Sand Creek in Colorado Nymphaeaceen-Reste zum Vorschein gekommen sind, so könnten sich dort solche von *Brasenia* am ersten finden.

anderen in Australien endemischen *Sterculia*-Arten mit gelappten Blättern liessen sich fossile Blätter stellen, die mehr oder weniger verwandten Arten angehören könnten. Doch sind die Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen. Wenigstens lässt sich vorläufig angeben, dass die Gattung *Sterculia*, welche vielleicht schon in der Kreideperiode erschien, zu jener Universalflora zählte, welche die Vegetationscentren für die jetztweltlichen Arten lieferte.

Tiliaceae.

Elaeocarpus ist durch Frucht- und Blattreste für die Tertiärflora nachgewiesen. Das Vorkommen endemischer Arten dieser Gattung in der heutigen Flora Australiens erklärt sich um so leichter, als zweifellose *Elaeocarpus*-Reste aus dem Tertiär Australiens[1] vorliegen, obgleich dieselben nicht australischen, sondern ostindischen Arten am nächsten stehen. Da auch die bis jetzt bekannt gewordenen fossilen *Elaeocarpus*-Arten der nördlichen Hemisphäre sich mehr den ostindischen Arten anschliessen, so folgt daraus, dass alle jetztlebenden Arten dieser Gattung mit den ersteren, unter einander enger verbundenen Stammarten von grösserer Verbreitungssphäre genetisch zusammenhängen.

Sapindaceae.

Die zahlreichen Arten der Gattung **Dodonaea**, vorzugsweise in Australien einheimisch, zeigen deutlich ihren genetischen Zusammenhang mit nur wenigen Arten, welche der Flora der Vorwelt angehörten. Aus letzterer erhielten wir die Überreste derselben in Blättern und Früchten, welche den Tertiärschichten Europas und Nordamerikas entnommen wurden und keine andere Deutung zulassen. Es ist auffallend, dass diese Reste am meisten der *D. viscosa* L. entsprechen, welche allein unter den Arten der Gattung eine sehr grosse Verbreitung hat (die sich über die warmen Gebiete von Amerika, Afrika, Asien,

[1] Ettingshausen, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens, Denkschr., Bd. LIII, S, 124.

Oceanien und Australien erstreckt) und in zahlreichen früher zu eigenen Arten erhobenen Varietäten und Formen vorkommt. Diese Art konnte an vielen Orten nur aus ihrer tertiären Stammart hervorgegangen sein, welche ihr in der That so nahe kommt, dass die Zusammengehörigkeit beider viele Wahrscheinlichkeit für sich hat. In letzterem Falle wäre nur die Erhaltung der Tertiärart bis in die Jetztflora, nicht aber eine Wanderung allein die Ursache ihrer jetzigen Verbreitung.

Die ausseraustralischen Arten, welche alle sich mehr oder weniger dem Typus der *D. viscosa* anschliessen, vertheilen sich auf das Monsungebiet (5), Oceanien (4), das tropische Amerika (6), das tropische Afrika (2), Südafrika (1) und Arabien (1). Alle konnten aus der Stammart der *D. viscosa* oder dieser selbst sich differenzirt haben.

Bezüglich der Australien eigenthümlichen 38 Arten muss die Beobachtung G. Bentham's hervorgehoben werden, dass ungeachtet der oft auffallenden Charaktere der Arten, doch mannigfache Annäherungen und sogar Übergänge derselben zu einander vorkommen, weshalb die scharfe Abgrenzung der Arten mit Schwierigten verbunden ist. Die der Kapselfrucht und ihren Flügeln entnommenen Merkmale, auf welche man das meiste Gewicht zur Unterscheidung der Arten gelegt hat, schwanken ebenso wie die der Blätter. Um nur einige bemerkenswerthe Beispiele zu geben, möge Folgendes dienen. Von den fünf Abtheilungen, in welche die Arten gestellt werden, sind die der *Apterae* (mit flügellosen Kapselfrüchten) und der *Pinnatae* (mit gefiederten Blättern) noch am besten charakterisirt. Doch findet man eine flügellose Art (*D. humilis* Endl. in Südaustralien) mit gefiederten Blättern und zwei Arten der *Pinnatae* mit den Fruchtmerkmalen der *Platypterae*. Bei der zu den *Pinnatis* gezählten *D. megazyga* F. Muell. kommen zuweilen auch einfache Blätter vor und nähert sich dieselbe einerseits der *D. viscosa* (Abth. *Cyclopterae*), mit welcher sie F. Mueller auch vereinigen will, anderseits, nach Bentham, in dem Merkmal des kantigen Stengels der *D. truncatiales* F. Muell. (Abth. *Platypterae*). Auch bei *D. stenozyga* F. Muell. (Abth. *Pinnatae*) kommen hin und wieder an der Basis der Zweige einfache Blätter zum Vorschein.

Es können sonach auch die australischen Arten der Gattung *Dodonaea* auf wenige Stammarten, unter welchen vielleicht auch die der so weit verbreiteten *D. viscosa* sich befindet, zurückgeführt werden. Hiefür spricht auch das Zusammenvorkommen vieler Arten. Die oben erwähnte *D. humilis* z. B. theilt das Vorkommen in Südaustralien mit mehreren Arten der Apteren, mit einer derselben sogar die Localität; *D. oxyptera* mit Arten der *Platyptera*.

Die monotype Gattung **Distichostemon**, auf Nordaustralien beschränkt, lässt sich als eine Differenzirung aus *Dodonaea*, mit welcher sie in den meisten Merkmalen übereinstimmt, betrachten. Sie entspricht den Dodonaeen mit einfachen Blättern. Dagegen schliesst sich die monotype neuseeländische Gattung *Alectryon* mehr den gefiedert blättrigen Dodonaeen an, mit denen sie ebenfalls gleichzeitigen Ursprung genommen haben mag.

Fossile Pflanzen aus dem Tertiär und der Kreide konnten mit Sicherheit der Abtheilung *Sapindeae* eingereiht werden. Da aber schon die Gattungen der lebenden Sapindeen schwierig zu charakterisiren und abzugrenzen sind, so muss dies umsomehr für die fossilen gelten. Diese Schwierigkeit führt zur Annahme, dass in der Flora der Vorwelt manche Gattungen der Sapindeen noch nicht existirt haben, wohl aber eine Gattung (man möge selbe *Sapindites* nennen), aus welcher die jetztlebenden erst später sich entwickelt haben. Den genetischen Zusammenhang der Sapindeen-Gattungen kann man schon aus der Combination von Merkmalen und Tracht entnehmen, welche besonders manche australische Typen deutlich zur Schau tragen. So zeigen mehrere *Nephelium*-Arten die Blütenmerkmale von *Ratonia*; *Nephelium foveolatum* F. Muell. zeigt eine mit Klappen aufspringende Kapsel, ein Merkmal von *Ratonia*; anderseits besitzt *R. pyriformis* Benth. eine nicht aufspringende Frucht wie bei *Nephelium*. *Euphoria Leichardtii* Benth., die einzige in Australien endemisch vorkommende Art der im Monsungebiet und Oceanien einheimischen Gattung, nähert sich *Nephelium* durch die kleineren Kelchblätter, wogegen das australische *N. Beckleri* Benth. in den verhältnissmässig grösseren Kelchblättern den Euphorien sehr nahe kommt. Es muss hier des Verständnisses wegen erwähnt werden, dass *Nephelium* und

Euphoria nur durch Merkmale des Kelches zu unterscheiden sind. Fast ebenso nahe sind *Cupania*- und *Ratonia*-Arten mit einander verbunden.

Malpighiaceae.

Die Repräsentation dieser Ordnung in der Flora der Tertiärperiode steht ausser Zweifel. Wenngleich zu derselben bezogene Blattfossilien auch eine andere Deutung zulassen, so sind wenigstens die Gattungen *Banisteria*, *Tetrapteris* und *Hiraea* durch ihre Flügelfrüchte für diese Flora sicher gestellt. Selbstverständlich kann daraus nicht abgeleitet werden, dass die Gattungen mit flügellosen Früchten zur Tertiärzeit gefehlt haben, dafür sind die bisherigen Nachforschungen noch zu spärlich unternommen. Übrigens sind die flügellosen Gattungen *Byrsonima* und *Malpighia* zwar nicht durch Frucht- wohl aber durch Blattreste mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit angedeutet. Seltsam ist die so geringe Vertretung dieser in Brasilien und Guiana zur grössten Entfaltung gelangten Ordnung in Australien. Blattreste, welche aus den Tertiärschichten Australiens zum Vorschein kamen, deuten auf eine einstige vielleicht grössere Vertretung hin.

Pittosporeae.

Frucht- und Blattfossilien sprechen für das Vorkommen von **Pittosporum** in der Flora der Tertiärzeit beider Hemisphären. Die Vertretung dieser Gattung in der Jetztflora von Australien lässt einige wichtige Thatsachen entnehmen, die phylogenetisch verwerthet werden können. Von den neun in derselben enthaltenen Arten hat nur *P. ferrugineum* Ait., einheimisch im tropischen Australien, eine grössere Verbreitung im Monsungebiet und Oceanien. Alle übrigen Arten sind auf Australien allein beschränkt, wo selbe vorzugsweise im tropischen Gebiete dieses Continents vorkommen. Nur *P. undulatum* Vent. und *P. bicolor* Hook. sind bis jetzt bloss in Neu-Süd-Wales und Victoria gefunden worden. Von den tropischen Arten sind aber *P. rhombifolium* A. Cunn. auch in Neu-Süd-Wales, *P. revolutum* Ait. und *P. phillyraeoides* DC. auch in Neu-Süd-Wales und Victoria beobachtet worden. Wir haben schon wiederholt darauf

hingewiesen, dass einer Gruppe von verwandten Arten oder einer ganzen Gattung, wenn sie nur aus verwandten Arten besteht, oft nur eine Tertiärart oder, wenn diese in die Jetztflora übergegangen ist, eine lebende Art zu Grunde liegen kann. *Pittosporum ferrugineum* oder deren Stammpflanze scheint die grundlegende Art wenigstens zu den endemischen Arten Australiens zu sein, was auch schon nach dem angegebenen Vorkommen der Arten vermuthet werden darf.

Was die übrigen Gattungen der Ordnung betrifft, die sämmtlich auf Australien beschränkt sind, so könnten einige noch von der Stammart des *Pittosporum,* andere aber von besonderen Stammarten abgeleitet werden. Letztere sind schon durch die Combination mancher Gattungscharaktere angedeutet. So wäre *Hymenosporum* noch auf *Pittosporum* zurückzuführen. Dagegen weisen *Billardiera* und *Pronaya* mehr auf *Marianthus*, einer Gattung, welche ohnehin die artenreichste der australischen Pittosporeen ausmacht. *Bursaria*, *Citriobatus* und *Sollya* dürften je einen eigenen Ursprung haben.

Celastrineae.

Würden wir nicht genügende Belege des Vorkommens von Celastrineen in der Tertiärflora besitzen, so könnten wir auf ein solches schon aus der Verbreitung der Gattungen und Arten dieser Ordnung in der Flora der Jetztwelt mit Zuversicht schliessen. Der Hauptstock der *Celastrus*-Arten liegt in Ostindien, China und Japan; dass diese von tertiären Arten abstammen, dürfte keinem Zweifel unterliegen. Es finden sich aber auch einige wenige *Celastrus*-Arten, welche auf Nordamerika, Australien und Madagascar vertheilt sind; ihre Verwandtschaft zu Arten des Monsun- oder chinesisch-japanischen Gebietes lässt die Abstammung von denselben oder nächstverwandten Stammarten erschliessen. Eine grössere Verbreitungssphäre hat *Elaeodendron.* Die Arten dieser Gattung setzen eine Vertretung derselben zur Tertiärzeit in fast allen Tropenländern und theilweise auch in aussertropischen Gebieten wie in Südafrika und Südamerika voraus. Fossilreste, welche den genannten Celastrineen-Gattungen einverleibt worden sind, haben sich in den Tertiärschichten beider Hemisphären gefunden. *Elaeodendron*

scheint bis zur Kreidezeit zurückzureichen. Wenn wir einen Blick werfen auf das Vorkommen der *Celastrus*-Arten in Australien, so können wir einen recht deutlichen Beleg für die ausgesprochene Abstammung finden. Alle diese Arten sind endemisch und erscheinen in tropischen Gebieten, in Nordaustralien und Queensland. Eine einzige Art, *C. australis* Harv. et Muell., zeigt eine auffallende Annäherung zu einer ostindischen Art (*C. paniculata* Willd.), aus welcher zu folgern ist, dass beide Arten von derselben Stammpflanze (Tertiärart) herzuleiten sind. Die übrigen vier eigenthümlichen Arten dürften ihre eigenen Stammarten haben, wie solche nachweislich der australischen Tertiärflora angehört haben.[1]

Ilicineae.

Fruchtreste von Ilicineen konnten für die Flora der Vorwelt zwar nicht nachgewiesen werden, es liegen jedoch Blüthen- und Blattreste aus der Tertiärformation vor, welche mit Sicherheit der Gattung *Ilex* eingereiht worden sind. Die tertiären Arten dieser Gattung müssen, nach der gegenwärtigen Vertheilung der lebenden auf die warmen und gemässigten Gebiete fast der ganzen Erde zu schliessen, eine sehr grosse Verbreitung gehabt haben; denn wenn auch im gemässigten Europa und Asien, in Südafrika und Australien (*I. peduncularis* F. Muell.) nur je Eine lebende *Ilex*-Art vorkommt, so sind diese Arten nicht eingewandert, sondern in ihren Gebieten ursprünglich einheimisch, was phylogenetisch entsprechende Tertiärarten voraussetzt.

Byronia, nur drei auf das tropische Australien und Oceanien vertheilte Arten und *Nemopanthes*, nur eine einzige auf Nordamerika beschränkte Art enthaltend, können, wenigstens Erstere kaum zweifelhaft auf *Ilex* zurückgeführt werden.

Rhamneae.

Diese Ordnung zählt zu denjenigen, welche wegen der nahen Verwandtschaft und zahlreichen Übergänge der Gattungen

---

[1] Siehe meine Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. Denkschr. Bd. LIII, S. 127.

eine phylogenetische Auffassung der Arten vollkommen zulassen, obgleich die zweifellosen Repräsentanten der Ordnung in der Tertiärflora noch sehr spärlich zu unserer Kenntniss gelangten. Beispiele sind fast in jedem Florengebiete zu finden; im Australischen aber bieten sich phylogenetische Nachweisungen nicht nur an sich zahlreich, sondern sie sind auch durch G. Bentham's und F. v. Mueller's vortreffliche Bearbeitung der Flora gewissermassen schon vorbereitet.

Die australischen Rhamneen gliedern sich zu vier Abtheilungen, und zwar sind von den fünf Abtheilungen der Ordnung nur die Gouanieen nicht vertreten.

Zu den **Ventilagineen** zählt hier nur *Ventilago*, eine Gattung, welche in einer durch den Mangel einer Blumenkrone und durch die Tracht von den übrigen wesentlich abweichenden Art im tropischen Australien und in Neu-Süd-Wales erscheint. Für dieselbe ist die Annahme einer eigenen Stammart zulässig.

Die **Zizypheen** sind nur durch *Zizyphus* in wenigen Arten vertreten, von denen *Z. quadrilocularis* F. Muell., im tropischen Australien endemisch, wegen der eigenthümlichen Fruchtbildung und Tracht eine eigene Abstammung voraussetzt.

Aus der Abtheilung der **Rhamneen** erscheinen neun Gattungen in Australien. Sehr instructiv für die Phylogenie der Gattung ist das Vorkommen der *Colubrina asiatica* Brongn. in Queensland, einer in Oceanien, im tropischen Asien und Afrika verbreiteten Art. Die Gattung ist vorzugsweise amerikanisch, aber doch sind zwei Arten in Ostindien und eine Art in Oceanien endemisch. Die asiatisch-oceanischen Arten können nun ebenso wenig auf einen amerikanischen Ursprung angewiesen werden als die *C. asiatica*.

Die Gattung **Alphitonia** besteht nur aus fünf Arten, nämlich vier, welche in Oceanien einheimisch sind, und der vorzugsweise im tropischen Australien vorkommenden *A. excelsa* Reiss. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass das Bildungscentrum der letzteren in ihrem heutigen Verbreitungsgebiet zu suchen ist, und nicht in Oceanien, wo wieder die dort einheimischen Alphitonien ihren Ursprung genommen haben müssen. Bentham erwähnt, dass die von den Inseln im Golf von Carpentaria gesammelten Exemplare zu einer

besonderen, von der in Queensland und Neu-Süd-Wales vorkommenden Pflanze den Blättern und der Tracht nach abweichenden Varietät gehören, während die in Oceanien einheimischen *A. zizyphoides* A. Gray und *A. franguloides* A. Gray mit der australischen Art fast übereinzustimmen scheinen. Diese Thatsachen sprechen einerseits für den gemeinschaftlichen Ursprung der Alphitonien aus Einer Stamm- oder Tertiärart, die in Oceanien und Australien verbreitet war, anderseits für die Unabhängigkeit der Vegetationscentren dieser Arten.

Die Gattung **Emmenosperma** enthält nur 3 Arten, nämlich 2 in Australien und 1 in Neu-Caledonien endemisch. Bezüglich des Ursprunges dieser kann das Gleiche gelten wie von *Alphitonia*.

Pomaderris bietet der Zahl ihrer auf Australien und Neuseeland beschränkten Arten entsprechend mehr phylogenetische Anhaltspunkte, die zum Theil aus den von Bentham geltend gemachten Verwandtschaftsgründen, zum Theil aber auch aus der in beifolgender Tabelle übersichtlich gemachten Vertheilung der Arten entnommen werden können. Hiernach dürften die petalen Arten Nr. 1—5 und 8 Eine, dann die apetalen Arten Nr. 9, 13 und 15 eine andere gemeinschaftliche Stammart haben, welche in den meisten Gebieten Australiens verbreitet waren. Das auffallende Fehlen dieser Gattung im tropischen Australien lässt vermuthen, dass dieselbe vicariirende Gattungen dort vorhanden seien. Als solche könnten immerhin die in der Tracht sehr ähnlichen *Alphitonia* und *Emmenosperma* gelten. Dieselben würden mit *Pomaderris*-Arten einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, wofür wenigstens das Zusammenvorkommen von *Alphitonia* und *Pomaderris* in Neu-Süd-Wales spricht. Ebenso dürfte *Trymalium*, beschränkt auf Westaustralien, von *Pomaderris* abzuleiten sein, da diese Gattungen einander nahe verwandt sind und auch die verhältnissmässig geringe Zahl von *Pomaderris*-Arten in Westaustralien eine Vertretung derselben annehmen lässt. Auf die Annäherung der Gattungen *Spyridium*, *Stenanthemum* und *Cryptandra* untereinander und mit *Pomaderris* hat Bentham eingehend hingewiesen. Eine *Pomaderris*-Art glaubte ich unter den Tertiärpflanzen Australiens mit Sicherheit erkannt zu haben.

Verbreitungstabelle der *Pomaderris*-Arten.

Spec. Nr.	Neu-Süd-Wales	Victoria	Tasmanien	West-Australien	Süd-Australien	Neu-Seeland
1	+	—	—	—	—	—
2	+	+	+	—	—	—
3	—	—	—	+	—	—
4	+	+	+	—	—	+
5	+	—	—	—	—	—
6	—	+	—	—	—	—
7	—	—	—	+	—	—
8	+	+	—	—	—	—
9	+	+	+	—	+	—
10	+	—	—	—	—	—
11	+	+	—	—	—	—
12	+	—	—	—	—	—
13	+	+	—	—	—	—
14	—	—	—	+	+	—
15	+	+	+	—	+	—
16	—	+	—	—	—	—
17	—	+	—	—	—	—
18	—	+	+	—	—	+

Rutaceae.

Die umfangreiche Ordnung der Rutaceen, mit welcher nach Bentham und Hooker auch die Diosmeen und Zanthoxyleen verbunden werden, ist in der Flora der Tertiärzeit vertreten, nämlich durch *Boronia* in der Australiens und *Zanthoxylum* in der Europas, Nordamerikas und der arktischen Zone.

Was **Boronia**, die in Australien artenreichste Gattung der Rutaceen betrifft, so haben wir hier ebenso morphologisch als auch geographisch verbundene Artengruppen, die zu Stammarten convergiren. *B. grandisepala*, *artemisiaefolia*, *affinis* und *filicifolia*, zur Abtheilung *Valvatae* gehörig und alle in Nordaustralien und zum Theil an dem gleichen Standorte wachsend, müssen in adelphischer Beziehung zu einander stehen; das

Gleiche gilt von den die Serie *Heterandrae* bildenden und in Westaustralien vorkommenden Arten und vielleicht auch von der Mehrzahl der *Pedunculatae.* Dass *Boronia crenulata* und *B. serrulata* genetisch verbunden sind, habe ich schon in meiner Abhandlung »Beiträge zur Tertiärflora Australiens«, II, l. c. S. 129, gezeigt, indem ich ihren Zusammenhang mit der tertiären *B. Harrisii* Ett. nachwies. Da die Gattungen *Zieria* und *Acradenia*, unter einander enge verbunden, auch zu *Boronia* in naher Verwandtschaft sind, so dürfte ihre Abstammung von *Boronia*-Arten sehr wahrscheinlich sein. Wenn wir ferner mit F. v. Mueller die von einander nur durch wenig wesentliche Merkmale unterschiedenen Gattungen *Eriostemon*, *Phebalium*, *Microcybe*, *Geleznovia*, *Crowea*, *Philotheca*, *Drummondita* und *Asterolasia* vereinigen, so erhalten wir eine Gattung ungefähr im Umfange von *Boronia*, deren Arten sich wieder zu einer geringeren Zahl von Stammarten gruppiren dürften. Dies kann auch mit gleichem Recht von den auf Westaustralien beschränkten Gattungen *Nematolepis*, *Chorilaena* und *Diplolaena* gelten, welche sich in eine nur sieben Arten umfassende Gattung vereinigen und vielleicht nur von einer einzigen Stammart ableiten liessen. Die Berührung oder das Übergreifen von Merkmalen der Gattungen, eine den gemeinschaftlichen Ursprung verrathende Erscheinung, kommt bei *Phebalium Ralstoni* Benth. vor, welche eine auffallende Annäherung zur Gattung *Chorilaena* zur Schau trägt.

Von Zanthoxyleen ist *Zanthoxylum* mit zwei endemischen Arten in Australien vertreten, was bei der grossen Verbreitung der Gattung auch das Vorhandensein derselben zur Tertiärzeit voraussetzen lässt.

Combretaceae.

Diese vorzugsweise den Tropenfloren angehörige Ordnung war zur Tertiärzeit repräsentirt, wie Blatt- und Fruchtreste von *Terminalia*, die aus verschiedenen Lagerstätten der Tertiärflora gesammelt worden sind, entnehmen lassen. Die Vertretung der Combretaceen in Australien ist nicht wenig instructiv. Es begegnet uns hier vor Allem die Gattung **Terminalia**, von welcher eine ansehnliche Artenreihe in Nordaustralien und Queensland

einheimisch ist. Die Flügelfrüchte tragenden Arten, für uns wichtig, da die fossilen *Terminalia*-Arten bisher nur dieser Abtheilung *(Catappa)* angehören, bilden kleine Gruppen, oft vom selben Fundorte, und können auf wenige Stammarten zurückgeführt werden. Die Abtheilung *Myrobalanus*, mit flügellosen Früchten, enthält die Mehrzahl der australischen Arten, von denen einige indischen nahe kommen, und eine einzige nicht ausschliesslich in Australien vorkommt. Auch diese Arten können nach Verwandtschaft und Fundort in eine geringere Zahl von Arten zusammengefasst werden, welche vielleicht noch zu entdeckenden tertiären entsprechen. Die in Australien nicht endemische Art ist *T. microcarpa* Decaisne, welche in nächster Verwandtschaft zur ostindischen *T. Belerica* Roxb. steht, aber bisher nur noch in Timor beobachtet wurde. Besonders verwerthbar für die Phylogenie und Polygenie der Arten ist die Beziehung zwischen der vorzugsweise im tropischen Asien und Afrika verbreiteten Gattung *Lumnitzera* und der endemisch-australischen *Macropteranthes*. Die beiden Gattungen sind nämlich einander so nahe verwandt, dass die Annahme einer gemeinschaftlichen Abstammung derselben vollständig zu rechtfertigen ist. Im tropischen Australien also sind nicht nur die drei *Macropteranthes*-Arten, sondern auch die zwei daselbst vorkommenden *Lumnitzera*-Arten ursprünglich entstanden, denn es ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass dies nur aus der Stammform der Ersteren gelte und nicht auch aus der gleichen Stammform der Letzteren. Überdies verräth *L. coccinea* W. et Arn. durch kleine Verschiedenheiten im Habitus der malayischen und der australischen Exemplare den separaten Ursprung in Australien und nicht ihre Einwanderung dahin.

Melastomaceae.

Pflanzenordnungen, welche eine grosse, auf beide Hemisphären sich erstreckende Verbreitung in der Jetztwelt zeigen, sind nach den bis jetzt erhaltenen phyto-paläontologischen Erfahrungen auch in der Flora der Tertiärzeit vertreten. Wenn uns die Fundstätten der tertiären Pflanzenreste nichts von Melastomaceen geliefert hätten, so müssten wir also schon aus

der gegenwärtigen Verbreitung dieser Ordnung auf die Repräsentation derselben in der Tertiärflora schliessen. Nun haben aber F. Unger, O. Heer u. A. Fossilreste aus der Tertiärformation beschrieben, welche sie zu den Melastomaceen stellten. Wir wollen uns sonach mit diesen vorläufig begnügen, da keine zu dieser Ordnung besser passenden Fossilreste vorliegen, wenigstens haben die Kritiker keine geeigneteren uns bezeichnen können.

Ausser der Bezeichnung *Melastomites* liegt zwar keine andere genauere Gattungsbestimmung vor; wir werden aber am wenigsten irren, wenn wir dieselbe im Allgemeinen dem amerikanischen Florenelement einverleiben. Zu dem diesem entsprechenden Florenglied haben wir auch bereits die Gattung *Osbeckia* gestellt, von welcher eine Art (*O. australiana* Neud.) in Nordaustralien endemisch ist. Dieselbe gibt bis jetzt aus der lebenden Flora den einzigen Anhaltspunkt zur Annahme, dass zur Tertiärzeit auch in Australien Melastomaceen vertreten waren, wenn man die übrigen wenigen Arten dieser Ordnung, welche in Australien vorkommen, als aus dem Monsungebiet und Oceanien dahin eingewandert betrachten will.

Im gemässigten Klima werden Melastomaceen äusserst selten angetroffen; die bis jetzt bekannten Fälle beschränken sich auf das Vorkommen der monotypen Gattung *Sarcopyramis* im Himalaya-Gebiet und der bei sieben Arten umfassenden nordamerikanischen Gattung *Rhexia*. Dieselben sind aber für unsere Theorie sehr wichtig, da sie die Einwanderung aus tropischen Gebieten vollständig ausschliessen und nur von tertiären Melastomaceen herzuleiten sind.

Myrtaceen.

Während bei der vorhergehenden Ordnung die directen Beweise ihrer Repräsentation in der Tertiärflora noch viel zu wünschen übrig lassen, gewähren die bisherigen phyto-paläontologischen Funde sichere Anhaltspunkte hiefür bezüglich der Myrtaceen. Zahlreich sind jedoch auch die indirecten Beweise ihrer grossen Verbreitung zur Tertiärzeit, entnommen aus der jetzigen Vertheilung dieser Ordnung. Wennauch sowohl die im Tertiär Australiens vorkommenden Fossilreste als die Mehr-

zahl der lebenden Myrtaceengattungen den Schwerpunkt der Entwickelung und Differenzirung der Ordnung nach Australien verlegen, so sprechen doch zahlreiche Fälle für die Entstehung und Weiterentwickelung von Myrtaceen ausserhalb Australiens und somit für das einstige Vorkommen ausser-australischer Stammarten, welche zum australischen Nebenelement anderer Tertiärfloren gehörten.

Die Gesammtzahl der in Australien endemischen Gattungen beträgt nach Bentham und Hooker Genera plantarum 32, mit etwas über 300 Arten. Von diesen fallen 12 Gattungen und 135 Arten auf die Abtheilung I *(Chamaelaucieae)*; 19 Gattungen und 182 Arten auf die Abtheilung II *(Leptospermeae)*, dagegen nur 1 Gattung mit 2 Arten auf die Abtheilung III *(Myrteae)* und keine auf die Abtheilung IV *(Lecythideae)*. Dazu kommen noch 14 Gattungen, die Australien nicht allein angehören, da sie auch im tropischen Asien und Oceanien vertreten sind, mit circa 200 australischen Arten. Es sind also im Ganzen circa 500 Myrtaceen in Australien endemisch. Von den Gattungen, die im tropischen Asien vorkommen (von denen aber die Mehrzahl reichlicher in Australien vertreten ist), wurden gegen 300 Arten beschrieben. Im tropischen Amerika haben wir nur 23 endemische Gattungen, von denen aber über 700 Arten beschrieben wurden. Von Gattungen, die auch in anderen Continenten vorkommen, besitzt das tropische Amerika nur 3; diese aber enthalten über 500 Arten. Es kommen sonach im tropischen Amerika über 1200 Myrtaceenspecies vor.

Die nahe Verwandtschaft vieler Gattungen unter einander und die in den Arten deutlich ausgesprochenen Übergänge mancher sprechen für ihre gemeinschaftliche Abstammung, besonders in Australien. So kann die monotype, in Queensland und Neu-Süd-Wales einheimische Gattung *Homoranthus* mit *Darwinia* den gleichen Ursprung haben, wenigstens mit jenen Arten (*D. taxifolia* und *D. Thomasii*), welche in denselben Bezirken vorkommen. Die Gattung *Verticordia* theilt die Eigenschaften durch die Arten der Abtheilung *Euverticordia* mit *Darwinia*, durch die der Abtheilung *Catocalypta* mit *Chamaeleucium*. Die Gattung *Lhotzkya* ist nahe verbunden mit *Calythrix*; beide sind vorherrschend in Westaustralien vertreten. *Micro-*

myrthus und *Thryptomene*, beide ebenfalls vorzugsweise in Westaustralien einheimisch, können als nahe verwandte Gattungen die gleiche Abstammung haben. *Scholtzia*, ausschliesslich eine westaustralische Gattung, geht durch einige Arten in die ebenfalls westaustralische Abtheilung *Babingtonia* der Gattung *Baeckea* über und verräth dadurch ihre genetische Beziehung zu dieser grossen Gattung ebenso wie die *Astartea* zur Abtheilung *Schidiomyrthus*. Dagegen verbindet *Hypocalymna* die *Baeckea* und ihre Verwandten (wohin auch *Agonis* zählt) mit *Leptospermum*. In der Gattung *Kunzea* kommt eine Art (*K. Baxteri* Schau.) vor, welche einen entschiedenen Übergang zu *Leptospermum* und zugleich eine grosse Annäherung zu *Callistemon* bildet. Letztere Gattung enthält in *C. speciosum* eine Art, welche den Übergang zu *Melaleuca* vermittelt; in dieser grossen Gattung selbst besteht eine Abtheilung (*Callistomeneae* mit 14 Arten), welche durch eine auffallende Trachtähnlichkeit ihre nahe Beziehung zu *Callistemon* ausspricht. Eine dieser Arten (*Melaleuca hypericifolia* Sm.) wurde mit *Callistemon*-Arten (*C. salignum* DC., *C. lanceolatum* DC.) vermengt an der Moreton Bay gefunden. *Lamarkea*, eine monotype westaustralische Gattung, und *Conothamnus*, ebenfalls auf Westaustralien beschränkt, zwei Arten enthaltend; *Beaufortia* (mit 12 Arten) und *Regelia* (mit 3 Arten), beide ausschliesslich westaustralisch, endlich *Phymatocarpus*, eine monotype westaustralische Gattung, schliessen sich an *Melaleuca* enge an. Mit der umfangreichen Gattung *Eucalyptus* dürfte *Angophora* (3 Sp. in Ostaustralien) genetisch verbunden sein. *Syncarpia*, *Lysicarpus* und *Xanthostemon* repräsentiren die vorzugsweise in Oceanien und dem Monsungebiete verbreitete Gattung *Metrosideros* im tropischen Australien, von welcher eine Art daselbst endemisch ist. Der gemeinschaftliche Ursprung dieser Gattungen kann nicht zweifelhaft sein.

Von den südamerikanischen Myrtaceen vertritt *Tepualia* (Chili) die Gattung *Metrosideros; Campomanesia, Paivaea, Psidiopsis* und *Rhodomyrtus* stehen dem artenreichen *Psidium* mehr oder weniger nahe und daher wahrscheinlich in genetischem Zusammenhange mit demselben, während *Calycopus* einerseits mit *Psidium*, anderseits mit der Unterabtheilung *Ugni*

von *Myrtus* so nahe verwandt ist, dass der gemeinschaftliche Ursprung auch dieser Gattungen sich in Betracht ziehen lässt; *Marlieria* vereinigt durch ihre Merkmale die artenreichen Gattungen *Myrcia* und *Calyptranthes*.

Obgleich die übergrosse Zahl der aufgestellten Arten der Myrtaceen durch G. Bentham's Bearbeitung der Flora Australiens namhaft reducirt worden ist, so würden sich doch, wenigstens bei Berücksichtigung phylogenetischer Anhaltspunkte noch bedeutende Reductionen vornehmen lassen. Da gibt es viele Gruppen nahe verwandter Arten mit gleichem Verbreitungsbezirk, welche wohl auch die gleiche Abstammung haben. Beispiele solcher Artengruppen aus der australischen Flora wollen wir im Folgenden aufführen. Die Section *Genetyllis* von *Darwinia* bildet drei Gruppen von nur durch geringfügige Unterschiede trennbaren Arten. Die Gruppen selbst sind auf unwesentliche Merkmale der Inflorescenz gegründet und die Arten fast sämmtlich in Westaustralien einheimisch, wodurch ihre phylogenetische Verbindung schon angezeigt ist. Die Section *Euleptospermum* der Gattung *Leptospermum* enthält durchaus schwer von einander zu unterscheidende und auch durch Übergänge verbundene Arten; die sämmtlichen *Callistemon*-Arten sind einander so nahe verwandt, dass sie eher als Varietäten Einer Art zu betrachten wären, jedenfalls aber nur Eine Stammart haben können. Letzteres könnte auch von den *Melaleuca*-Arten insoferne gelten, als die unterschiedenen Artengruppen mannigfach in einander übergehen. Artenreductionen könnten noch wenigstens in den Gattungen *Calothamnus* und *Eucalyptus* vorgenommen werden; bei letzterer kommen auch viele Übergänge der aufgestellten Artabtheilungen vor.

Zahlreich sind die polygenetischen Arten der Myrtaceen, von welchen wir hier nur einige Beispiele von einer Auswahl der hervorragendsten Fälle entnehmen. *Leptospermum flavescens* Sm. und *L. lanigerum* Sm., beide in Australien weit verbreitet, haben ihrer sehr nahen Verwandtschaft wegen zweifelsohne einen gemeinschaftlichen Ursprung in Australien, der muthmasslich in die Tertiärzeit fällt. Erstere Art kommt auch im Indischen Archipel und in Malacca vor, aber nicht die letztere. Eine Verbreitung über den Ocean durch Wanderung

kann nicht angenommen werden; es wäre auch nicht einzusehen, warum nur die Eine dieser in Australien oft beisammen vorkommenden Arten über den Ocean gewandert wäre. Es müssen also für *Leptospermum flavescens* im Monsungebiet besondere Entstehungscentren vorausgesetzt werden, aus welchen hier wie dort noch andere nahe verwandte Arten ihren Ursprung genommen haben. Das Gleiche gilt von der in Australien und im Monsungebiet verbreiteten *Melaleuca leucadendron* und ihren Verwandten. *Nelitris paniculata* Lindl. hat ihre Bildungscentren im tropischen Australien, im Monsungebiet und in Oceanien. Einige Arten von *Eugenia*, wie *E. leptantha* Wight, *E. Jambolana* Lam. und *E. grandis* Wight kommen ausser im tropischen Australien ebenfalls noch im Monsungebiet und in Oceanien vor. In der Vertheilung mancher Arten dieser Gattung finden wir aber einen Beleg für die schon oft hier zur Geltung gebrachte Ansicht, dass statt Pflanzenwanderung in vielen Fällen das genetische Entstehen aus Stammarten als nächster Grund der Verbreitung der Arten zu setzen ist. *Eugenia carissoides* F. Muell., *E. cormiflora* F. Muell., *E. Tierneyana* F. Muell. und *E. oleosa* F. Muell., welche im tropischen Australien endemisch sind, haben so nahestehende vicariirende Arten im Monsungebiet und in Oceanien, dass nur der Ursprung dieser letzteren aus den Stammarten der genannten australischen Arten angenommen werden kann. So setzen *E. carissoides* und *E. rariflora* Benth., *E. cormiflora* und *E. Malaccensis* L., *E. Tierneyana* und *E. laurifolia* Roxb., *E. oleosa* und *E. rivularis* Seem. die je gleiche Stammart voraus. Diese Stammarten existirten also (wahrscheinlich zur Tertiärzeit) sowohl im tropischen Australien, als auch im Indischen Archipel und in Oceanien, nur haben sie in diesen Gebieten nicht wie im ersteren Falle die gleichen, sondern nur nächstverwandte Arten hervorgebracht.

Leguminosae.

Dass diese grosse Pflanzenclasse in der Flora der Vorwelt eine reichliche und mannigfache Vertretung fand, darüber sind wohl alle Phyto-Päläontologen einig. Es dürfte aber auch keinem Zweifel unterliegen, dass diese Vertretung sich auf

die Familien der Papilionaceen, Caesalpinieen und Mimoseen erstreckte. Hingegen lässt die Sicherheit der Gattungsbestimmung vieler fossilen Leguminosen noch manches zu wünschen übrig. Es ist hier nicht der Ort, in eine Kritik derselben einzugehen; wir wollen aber untersuchen, inwiefern aus den Daten, welche die Systematik und Geographie der jetztweltlichen Leguminosen darbieten, Anhaltspunkte betreffend ihren Ursprung aus der Tertiärflora und so mittelbar zur Begründung der diesbezüglichen Gattungsbestimmungen gewonnen werden können. Die Flora Australiens gewährt uns hiefür wieder ein geeignetes Material.

Die erste Abtheilung der Papilionaceen, die **Podalyrieen** anlangend, konnten Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Europas derselben eingereiht werden. Jedoch ganz abgesehen davon können wir schon aus der gegenwärtigen Vertheilung der Podalyrien erschliessen, dass dieselben einstens auch auf der nördlichen Hemisphäre verbreitet waren, da ihre zum Theil krautartigen Überbleibsel sogar unter den lebenden Papilionaceen daselbst noch vorkommen; es braucht nur auf die nordamerikanischen Gattungen *Baptisia* (14 sp.) und *Thermopsis*, auf die Gattung *Piptanthus* des Himalaya-Gebietes und auf *Anagyris* der Mediterran-Flora hingewiesen zu werden. Die Arten haben durchaus krautartige, theils einfache (einige *Baptisia*-Arten), theils dreizählige Blätter. Dadurch weichen sie von den australischen Podalyrien, welche Sträucher sind mit lederartigen, meist einfachen, selten zusammengesetzten Blättern, in der Tracht sehr ab. Doch kommen auch bei diesen ausnahmsweise halbstrauchartige Stengel und krautartige Blätter vor. Die südafrikanischen Podalyrien, welche nur auf zwei Gattungen (*Podalyria* mit einfachen und *Cyclopia* mit dreizähligen Blättern) beschränkt sind, theilen im Allgemeinen die Tracht der australischen und unterscheiden sich von denselben nur durch ein geringfügiges Blüthenmerkmal. Übrigens liegt die Annahme nahe, dass die Podalyrien in Südafrika einst reichlicher vertreten waren, und insofern wären die wenigen, das genannte Gebiet jetzt bewohnenden Arten auch nur als Überbleibsel zu betrachten. Die australischen Podalyrien sind durchaus endemisch und enthalten Gruppen nahe verwandter

Gattungen, welchen immerhin je einzelne Stammarten entsprechen können. So dürfte *Oxylobium* mit *Chorizema, Mirbelia* und *Isotropis* und durch die Abtheilung der *Gastrolobioideae* mit *Gastrolobium* genetisch verbunden sein; zu *Gompholobium* kann *Burtonia*, zu *Latrobea Aotus* und zu *Pultenaea Eutaxia* gehören.

Die Abtheilung **Genisteae** besteht in Australien aus sechs endemischen und zwei auch in anderen Florengebieten vertretenen Gattungen. Von diesen ist die artenreiche Gattung *Crotalaria* am meisten bemerkenswerth. Dieselbe ist in Australien durch 14 Arten vertreten, 6 endemische und 8 polygenetische, auch in Ostindien vorkommende. Zwei der letzteren, *C. verrucosa* L. und *C. retusa* L., haben auch eine grosse Verbreitung in Afrika und Amerika. Von den endemischen Arten hat *C. crispata* F. Muell. adelphische Beziehung zu ostindischen Arten, während drei die Abtheilung *Unifoliolatae* bildende Arten sehr eigenthümlich sind. Die Abtheilung *Oppositifolia* der Gattung *Bossiaea* bildet den Übergang zu *Platylobium*.

Von besonderem Interesse ist die Repräsentation der Abtheilung **Trifolieae** in Australien durch eine einzige Art von *Trigonella*, *T. suavissima* Lindl., bis jetzt nur in Neu-Süd-Wales, Victoria, Süd- und Westaustralien gefunden. Dieselbe ist nahe verwandt mit Arten der nördlichen Hemisphäre (*T. hamosa*, *microcarpa* und *sanguinea*), was nur erklärlich ist, wenn die einstige Existenz einer *Trigonella*-Stammart der Tertiärflora vorausgesetzt wird, welche der nördlichen und der südlichen Hemisphäre gemeinschaftlich angehörte. Diese Annahme wird noch durch das ursprüngliche Vorkommen der *T. hamosa* auch in Südafrika bestärkt.

Von den **Galegeen** in Australien entnehmen wir manche lehrreiche Beispiele als phylogenetische Belege. So haben einige der eilf in Australien vorkommenden *Psoralea*-Arten nahe verwandte vicariirende Arten in der Mediterran-Region. Es entsprechen *P. eriantha* Benth. der *P. Jaubertiana* Fenzl, *P. patens* Lindl. und *P. cinerea* Lindl. der *P. plicata* Delile. Hingegen ist eine *Psoralea*-Art Australien und dem Indischen Archipel gemein. Die Mehrzahl der Arten dieser Gattung aber

kommt in Südafrika und Nordamerika vor, unter denen sich auch manche vicariirende befinden. Diese Thatsachen sprechen für eine grosse Verbreitung der *Psoralea*-Stammarten zur Tertiärzeit, was paläontologische Funde bestätigen. Die in Afrika sehr zahlreich vertretene Gattung *Indigofera* hat nach Bentham 17 Vertreter in Australien, von denen die Mehrzahl krautartig ist. Neun Arten derselben kommen auch in Ostindien und zum Theil im tropischen Afrika vor. Von den acht in Australien endemischen Arten ist die Mehrzahl strauchartig. Fast die gleiche Verbreitung hat *Tephrosia*, deren Repräsentanten in Australien aber besonders instructive Daten für die Phylogenie der Pflanzenarten liefern. Die australischen Arten sind alle endemisch, bis auf *T. purpurea* Pers., welche im tropischen Asien und Afrika sehr gemein ist und daselbst stark variirt. Die Varietäten dieser Art in Australien aber erfolgen in anderen selbständigen Richtungen, was die Ursprünglichkeit ihrer dortigen Bildungsstätte anzeigt. Was die in Australien endemischen Tephrosien betrifft, so zeigen diese merkwürdige Beziehungen zu verschiedenen ausseraustralischen Arten. So vereinigt *T. flammea* F. Muell. gewisse Merkmale der Abtheilungen *Brissonia* (bestehend aus asiatischen, afrikanischen und amerikanischen Arten) und *Reineria* (cosmisch), während die Nervation der Blättchen von der australischer Arten wesentlich abweicht; *T. brachycarpa* F. Muell. besitzt die Blüthe und Frucht der Abtheilung *Requinia* (afrikanische Arten), weicht aber in den Merkmalen der Blätter und Inflorescenz von derselben ab; *T. coriacea* Benth. hat aber nahezu die Blätter der Requinien, hingegen eine andere Blüthe und Frucht. Diese Verhältnisse berechtigen wohl zur Annahme des genetischen Zusammenhanges der betreffenden Arten und einer entsprechenden Verbreitung der Gattung zur Tertiärzeit, die auch schon durch paläontologische Funde signalisirt worden ist.

Von der in den wärmeren Gebieten Asiens und Afrikas artenreich vertretenen Gattung *Milletia* kommt nur eine einzige Art in Australien (Queensland und Neu-Süd-Wales) vor. Die *M. megasperma* F. Muell. sp. wurde früher der Gattung *Wistaria* (Nordamerika, Japan und China), welcher sie sehr nahe steht, einverleibt. Man kann letztere als eine die *Milletia*

vicariirende Gattung betrachten. Als eine die europäisch-asiatische Gattung *Colutea* einerseits und die südafrikanische *Lessertia* anderseits vicariirende Gattung kann die australische *Swainsona* mit Recht betrachtet werden. Die *S. lessertiifolia* DC., welche in Australien eine grosse Verbreitung hat, ist ein wahres Bindeglied dieser Gattungen, welchen man einen gemeinschaftlichen Ursprung zuschreiben muss.

Bemerkenswerth ist die einzige in Australien (Neu-Süd-Wales und Victoria vorkommende Art von *Glycyrrhiza* (*G. psoraleoides* Benth.). Dieselbe ist nahe verwandt mit Arten des Mediterran-Gebietes. Da auch eine Art dem aussertropischen Südamerika eigen ist, so bezeugt dies die weite Verbreitung, welche den ihnen zu Grunde liegenden Tertiärarten zugeschrieben werden muss. *Glycyrrhiza* ist für die Tertiärflora auch durch Fossilreste nachgewiesen.

Aus der Abtheilung der **Hedysareen** haben wir die Vertretung der grossen Gattung *Desmodium* in Australien hervorzuheben. Die 17 hier erscheinenden Arten scheinen mit den in Südafrika, im aussertropischen Südamerika und in Nordamerika vorkommenden gewissermassen nur die Ausläufer des in den Tropen einheimischen Hauptstockes der Gattung zu bilden. Dieselben schliessen sich tropisch-asiatischen Arten enge an oder sind mit solchen ident. Eine einzige Art *D. acanthocladum* F. Muell. macht hievon durch ihren ganz abweichenden Charakter eine Ausnahme. Von Wanderungen der oben erwähnten Arten aber kann keine Rede sein. Das Vorkommen von *Desmodium* in der Tertiärflora ist durch Fossilreste bereits angedeutet, aus obigen Daten aber zu erschliessen. Die Gattung *Lespedeza* zeigt in ihren Arten eine Vertheilung, welche eine so weit greifende Wanderung derselben ebenfalls absolut ausschliesst. Die Mehrzahl der Arten nämlich bewohnt Nordamerika, das gemässigte Asien und die Hochgebirge des tropischen Asiens. Von den beiden in Australien lebenden Arten ist eine endemisch, die andere kommt auch in Ostindien und dem Indischen Archipel vor.

Aus der Abtheilung der **Phaseoleen** erwähnen wir das Vorkommen der amerikanischen Gattung *Clitoria*, von welcher eine mit südamerikanischen am nächsten verwandte Art

(*C. australis* Benth.) im tropischen Australien endemisch ist. Die entsprechenden Stammformen müssen sonach Amerika und Australien bewohnt haben, ebenso wie die einiger *Galactia*-Arten. Hingegen theilten die Stammarten einiger *Glycine-*, *Erythrina-*, *Atylosia-* und *Flemingia*-Arten das tropische Asien und Australien. Die weite Verbreitung der Gattung *Rhynchosia*, welche auch in Australien vertreten ist, spricht für ihr Vorkommen in der Tertiärflora, was schon durch wohlerhaltene Überreste angezeigt ist.

Die Abtheilung der **Dalbergien** liefert uns nur folgendes hieher gehörige Beispiel. Die Gattung *Lonchocarpus* ist im tropischen Amerika und Afrika durch zahlreiche Arten, hingegen in Asien nicht vertreten. Dessungeachtet erscheint in Australien eine Art (*L. Blackii* Benth.), welche der afrikanischen *L. laxiflora* Guillem. sehr nahe steht. Die gleiche Stammart ist für beide wohl anzunehmen, eine Wanderung aber ausgeschlossen.

Von den ebenfalls spärlich in Australien vertretenen **Sophoreen** ist das Vorkommen von *Sophora Fraseri* Benth. als einziger Repräsentant der weit verbreiteten Gattung, deren Vorkommen in der Tertiärflora durch deutliche Reste angezeigt ist, erwähnenswerth.

Die **Caesalpineen** liefern uns folgende Beispiele. *Mezoneuron brachycarpum* Benth., die einzige australische Art der im tropischen Asien und Afrika zerstreuten Gattung, ist nächst verwandt einer afrikanischen Art, mit welcher sie vielleicht die gleiche Stammart hat. Die Gattung ist für die Tertiärflora bereits durch Fossilreste signalisirt. Die Vertheilung und Verwandtschaftsverhältnisse der australischen Arten der umfangreichen Gattung *Cassia* erscheinen uns erwähnenswerth. Fünf dieser Arten haben eine grosse Verbreitung im tropischen Asien und Afrika, eine in Amerika und Afrika; die übrigen 21 Arten sind Australien ausschliesslich eigen. Von den letzteren nähern sich einige asiatischen, andere afrikanischen Arten. Würden nicht schon zahlreiche deutliche Überreste die Existenz der Cassien in der Tertiärzeit ankündigen, so müsste man dieselbe aus obigen Thatsachen erschliessen. Die mit *Cassia* sehr nahe verwandte *Labichea*, mit fünf Arten endemisch in Australien, hat mit daselbst einheimischen *Cassia*-Arten vielleicht gleichen

Ursprung. Die im tropischen Australien endemischen *Bauhinia*-Arten gehören zu einer besonderen Gruppe *(Lysiphyllum)* dieses umfangreichen in allen Tropenländern erscheinenden Genus. In derselben kommen nebst den drei australischen nur einige nahe verwandte im Indischen Archipel einheimische Arten vor, welchen eine gemeinsame Stammart zu Grunde liegen dürfte.

Die Gattung *Erythrophloeum*, welche einen Übergang von den Caesalpineen zu den **Mimoseen** bildet, enthält ausser einigen im tropischen Afrika einheimischen Arten eine australische. Von der letzteren Unterordnung haben *Dichrostachys*, vorzugsweise im tropischen Asien und Afrika und *Neptunia*, vorherrschend in Amerika und Asien einheimisch, wahrscheinlich den gleichen Ursprung. Von beiden kommen zum Theil endemische Arten im tropischen Australien vor. *Pithecolobium* und *Albizzia*, beide durch endemische Arten im tropischen Australien repräsentirt, vertreten daselbst die nächst verwandte grosse Gattung *Inga*, mit welcher sie vielleicht zu vereinigen sind. Was endlich die umfangreiche Gattung *Acacia* betrifft, so haben wir schon sichere Belege ihres Vorkommens in der Tertiärflora. Es ist nur noch die Frage schwebend, ob auch die phyllodientragenden Arten in derselben repräsentirt sind. Zwar konnten Blattfossilien aus den europäischen Tertiärschichten als solche angesprochen werden, doch sind die Bestimmungen bis jetzt noch zweifelhaft geblieben. Am ersten müsste der genannte Acacien-Typus in der Tertiärflora Australiens vorkommen. Wenn auch die von derselben stammenden Fossilien bis jetzt nichts Ähnliches lieferten, so kann man immerhin geltend machen, dass bei weiterer Ausbeutung der bezüglichen Lagerstätten sich solche Reste wahrscheinlich finden dürften. Bemerkenswerth ist, dass phylodientragende Acacien auch auf Inseln des Stillen Oceans endemisch angetroffen werden, während die Gattung *Acacia* in Neuseeland gänzlich fehlt. Würde das Hauptmoment der Pflanzenvertheilung in der Wanderung der Arten liegen, so wäre nicht einzusehen, warum von Australien aus die dort massenhaft vorhandenen Acacien nach Neuseeland nicht gewandert sind, obgleich die Herstellung einer Landverbindung hiezu der

Wanderungstheorie keine besondere Schwierigkeit bereiten möchte.

Myoporineae.

Es konnten einige Blattfossilien, aus Schichten der Tertiärformation stammend, den Myoporineen *(Myoporum)* eingereiht werden. Für sich allein betrachtet ist jedoch die Bestimmung zweifelhaft. Die Wahrscheinlichkeit der Repräsentation dieser Ordnung in der Tertiärflora wird aber erhöht durch die Betrachtung der jetzigen Vertheilung der Arten insbesondere der Gattung *Myoporum*. Die Mehrzahl ihrer Arten gehört der Flora Australiens an. Nur Eine Art *M. acuminatum* R. Brown, weit verbreitet in Australien, hält Bentham für ident oder wenigstens sehr nahe verwandt mit *M. tenuifolium* Forst. von Neu-Caledonien. Die übrigen zwölf australischen Arten sind endemisch. Ausserdem aber trifft man einzelne endemische Arten im Indischen Archipel, in Neuseeland, auf der Insel St. Mauritius, in China und Japan. Die Gattungen *Pholidia* und *Eremophila*, welche mit *Myoporum* vereinigt werden könnten, da in ihren Arten Übergänge zu diesem vorkommen, sind auf Australien beschränkt. In Südafrika sind die Myoporineen durch die nur zwei Arten enthaltende Gattung *Oftia* und in Ostindien durch die monotype *Bontia* vertreten. Diese Verbreitung setzt jedenfalls ein entsprechendes Vorkommen von Stammarten voraus, welche in die Tertiärzeit gereicht und auch Europa bewohnt haben mochten.

Bignoniaceae.

Die Vertretung dieser Ordnung in der Tertiärflora ist durch Frucht-, Samen- und Blattfossilien zweifellos festgestellt. Die australischen Gattungen gehören zur Abtheilung *Catalpeae*, die auch in der Tertiärflora repräsentirt ist. Es sind nur Wenige, darunter die auch für die Tertiärflora signalisirte *Tecoma*. Von letzterer kommen nur zwei Arten in Australien endemisch vor, welche mit einer in Neu-Caledonien und einer in Java einheimischen die Abtheilung *Pandorea* bilden. Da die anderen Abtheilungen der Gattung auf die wärmeren aussertropischen Gebiete weit vertheilt erscheinen, so kann auch in dieser

Beziehung die Vertretung der Gattung zur Tertiärzeit nicht unwahrscheinlich sein. Ich erwähne hier nur noch, dass von *Catalpa* wohlerhaltene Früchte aus den Schichten von Parschlug zum Vorschein gekommen sind.

Convolvulaceae.

Von dieser Ordnung ist nur *Porana* hervorzuheben, von welcher sichere Reste aus dem Tertiär Europas vorliegen. Auch nach ihrer jetzigen Vertheilung ist der Gattung eine weite Verbreitung in der Vorzeit zuzuschreiben. Ihre Arten werden im tropischen Asien und Afrika, eine im aussertropischen Australien angetroffen. Die Letztere, *P. sericea* F. Muell. besitzt die Mehrzahl der Eigenschaften asiatischer Arten, ist aber bezüglich der Blattbildung und Inflorescenz ganz eigenthümlich.

Apocynaceae.

Nach einer grossen Reihe von Formen fossiler Pflanzenreste konnte das Vorhandensein der Apocynaceen in der Flora der Tertiärperiode mit Sicherheit constatirt werden. Für die meisten Fälle ist jedoch ein vollständigeres Material zur Bestimmung der Gattung noch abzuwarten, und die wenigen diesbezüglichen Diagnosen, welche man auf Grund von Blattähnlichkeiten gewagt hat, bedürfen, vielleicht mit der alleinigen Ausnahme von *Nerium,* noch der Bestätigung. Wir waren bereits wiederholt in der Lage, aus den Vertheilungsverhältnissen der jetztlebenden Pflanzen Schlüsse auf die Vertheilung ihrer supponirten Stammarten zu ziehen, worauf wenigstens die Wahrscheinlichkeit, wenn nicht die Bestätigung der Richtigkeit der Gattungsbestimmung mancher Fossilreste gestützt werden konnte. Es wird daher nicht verfehlt sein, die geographischen Daten jener Apocynaceen-Gattungen zu berücksichtigen, welche bei den Untersuchungen und Vergleichungen der fraglichen Reste fossiler Apocynaceen bereits namhaft gemacht worden sind oder erst noch in Betracht kommen können. Da es sich in allen Fällen herausgestellt hat, dass Gattungen, welche eine grosse bis auf Australien sich erstreckende Verbreitung haben, auch in der Tertiärflora enthalten sind, so müssen hier vor allem diese ins Auge gefasst werden.

Melodinus zeigt zwei im tropischen Australien endemische Arten, welche die Infloreseenz mit einer Art von der Insel Norfolk *(M. Baueri)* und vielleicht auch die Stammart theilen. Die übrigen Arten der Gattung sind auf die Tropengebiete Ostindiens, des Malayischen Archipels, der Inseln des Stillen Oceans und Südchinas vertheilt.

Alyxia enthält sechs meist im tropischen Australien endemisch vorkommende Arten. Die Mehrzahl der Arten bewohnt die Tropen Asiens, hauptsächlich das Monsungebiet.

Carissa wird im tropischen Australien in vier endemischen Arten angetroffen, welche zur Gruppe *Eucarissa* gehörig sich theils tropisch-asiatischen, theils tropisch-afrikanischen Arten anschliessen. Ausserdem enthält die Gattung eine zweite Gruppe *(Arduina)*, welche vier am Cap der guten Hoffnung endemische Arten enthält.

Ochrosia enthält zwei im tropischen Australien vorkommende Arten, von denen eine endemisch, die andere auch in Neu-Caledonien auf den Fiji und anderen Inseln des Stillen Oceans verbreitet ist. Letztere ist nahe verwandt der *O. borbonica*, setzt also eine beiden gemeinsame Stammart voraus, die in Australien wie in Oceanien verbreitet war.

Alstonia erscheint im tropischen Asien, auf Java und den Inseln des Stillen Oceans, ausserdem in sieben Arten im tropischen Australien. Von diesen sind fünf endemisch und zwei auch im Monsungebiet verbreitet. Die Abtheilung *Dissuraspermum*, welche vielleicht aus Einer Stammart hervorging, wird grösstentheils von den im Malayischen Archipel und auf den Inseln des Stillen Oceans vorkommenden Arten gebildet.

Tabernaemontana umfasst zahlreiche Arten, welche auf alle Tropengebiete der Erde vertheilt sind. Im tropischen Australien werden zwei Arten angetroffen; die Eine ist auch auf den Inseln des Monsungebietes verbreitet, erscheint aber in Australien in besonderen Varietäten, was für die Ursprünglichkeit ihres dortigen Bildungscentrums spricht. Die andere ihr nahe verwandte Art ist endemisch. Beide setzen eine gemeinschaftliche Stammart voraus, und wir müssen wohl auch für die übrigen Arten der Gattung weit verbreitete Stammarten, die in der Tertiärzeit sogar Europa erreicht haben konnten, annehmen.

Parsonsia enthält einige im Monsungebiet und Oceanien (einschliessig Neuseeland) vertheilte, ausserdem vier in Australien endemisch vorkommende Arten. Die schmalen mit einem Haarschopf versehenen Samen gleichen den zu einer besonderen Gattung *(Echitonium)* gestellten fossilen Samen nicht wenig.

Nerium. Die sehr wenigen Arten haben eine grosse Verbreitung im Mittelmeergebiet, subtropischen Asien und Japan. Blattreste aus tertiären Schichten konnten dieser Gattung wegen der sehr charakteristischen Merkmale mit Sicherheit zugewiesen werden.

Oleaceae.

Die Unterordnung der Fraxineen ist nach Frucht- und Blattüberresten in der Tertiärflora Europas und Nordamerikas so zweifellos vertreten, dass es überflüssig erscheint hier weitere Belege hiefür zu erbringen. Hingegen haben wir von den folgenden Gattungen darzulegen, dass ihre gegenwärtige Vertheilung für ihr Vorkommen zur Tertiärzeit spricht.

Olea ist im tropischen und in Mittelasien, in der Mediterran-Region, im tropischen und in Südafrika, im Oceanischen Florengebiet, endlich auch in Australien vertreten. Die einzige australische Art (*O. paniculata* R. Brown) kommt auch in Neu-Caledonien vor. Die einstige Existenz von entsprechend verbreiteten Stammarten erscheint demnach sehr wahrscheinlich und es konnten Fossilreste aus Tertiärschichten in der That zu *Olea* gestellt werden.

Ligustrum, in Europa, dem gemässigten und tropischen Asien in mehreren Arten verbreitet, weiset auch eine Art (*L. australianum* F. Muell.) im tropischen Australien auf, die daselbst endemisch ist. Ihre sehr nahe Verwandtschaft zu *L. lucidum* von China lässt eine Stammart von grösserer Verbreitung annehmen, von welcher wahrscheinlich noch andere immergrüne Arten dieser Gattung ihren Ursprung haben. Blattfossilien, welche kaum eine andere Deutung als zu *Ligustrum* gehörig zulassen, fanden sich im Tertiär Europas.

Jasminum, in zahlreichen Arten die wärmeren Gebiete Asiens und Afrikas, in einzelnen Arten Europa und Südamerika

bewohnend, erscheint mit 7 Arten vorzugsweise im tropischen Australien. Die letzteren sind theils auch im tropischen Asien einheimisch, theils endemisch, jedoch mit asiatischen mehr oder weniger verwandt. Die Annahme ihnen entsprechender Stammarten lässt auch die Vertretung der Gattung in der Tertiärflora erwarten, umsomehr als Fossilreste derselben bereits als zu *Jasminum* gehörig bestimmt worden sind.

Styraceae.

Diese Ordnung ist durch Blüthen-, Frucht- und Blattreste für die Tertiärflora nachgewiesen. Ihre gegenwärtige Verbreitung spricht ebenfalls sehr für diese Repräsentation.

Styrax zeigt der Zahl der Arten nach die stärkste Repräsentation der Gattung in den wärmeren Gebieten Asiens und Amerikas; wenige Arten sind im gemässigten Asien, Eine ist im südlichen Europa vorhanden; hingegen fehlt sie Afrika und Australien. Sollten bei der sonstigen grossen Verbreitung der Gattung, an welcher nach Fossilresten zu schliessen auch die Tertiärflora theilgenommen hat, in der Vorzeit auch Afrika und Australien *Styrax*-Arten berherbergt haben, so mussten diese dort ausgestorben sein, ohne Nachkommen zu hinterlassen.

Symplocos, eine umfangreiche Gattung, vorzugsweise durch die wärmeren Gebiete Asiens und Amerikas zerstreut, jedoch fehlend in Afrika, erscheint in zwei Arten in Australien (Queensland und Neu-Süd-Wales). Die eine, *S. spicata* Roxb., ist weit verbreitet im Monsungebiet, zeigt aber in Australien eine besondere durch die Fruchtform bezeichnete Varietät, was für die Unabhängigkeit der Vegetationscentren der Art spricht. Die andere, *S. Thwaitesii* F. Muell., ist endemisch, jedoch sehr nahe verwandt der *S. grandiflora* Wall. von Silhet. Die weite Verbreitung der Stammarten, welche durch das gegenwärtige Vorkommen der Arten schon vorausgesetzt werden kann, wird durch paläontologische Funde, welche die Repräsentation der Gattung in der Tertiärflora sicherstellen, bestätigt.

Ebenaceae.

Über das Vorkommen dieser Ordnung in der Tertiärflora sind alle Phyto-Paläontologen einig. Die Zuweisung der Fossil-

reste in die Gattungen aber begegnet noch getheilten Ansichten. Aus der gegenwärtigen Verbreitung der Arten vermögen wir für die Wahrscheinlichkeit der Bestimmungen Folgendes vorzubringen.

Diospyros, in zahlreichen Arten fast alle wärmeren Gebiete der Erde bewohnend, fehlt nur in Neuseeland, im aussertropischen Südamerika und im Anden-Gebiet. Im tropischen Australien finden sich zwei Arten, *D. cordifolia* Roxb., auch in Timor und Ostindien einheimisch, und *D. hebecarpa* A. Cunn., eine endemische Art, erinnernd an *D. Ebenum*. Nach dieser Verbreitung zu schliessen, kann diese Gattung in der Tertiärzeit nicht gefehlt haben, was auch durch die Fossilreste bestätigt wird.

Maba (einschliessig *Macreightia*) hat, wenn auch nicht die grosse Artenzahl, aber nahezu die gleiche Verbreitung wie *Diospyros*. Im tropischen Australien kommen neun Arten vor, die alle endemisch sind und grösstentheils zur Gruppe *Rhipidostigma* gehören. Insofern dürften sie von einer einzigen Stammart herrühren, die auch in Neu-Caledonien verbreitet gewesen sein muss, da daselbst australischen nahe verwandte *Maba*-Arten vorkommen. Für die Vertretung dieser Gattung in der Tertiärflora sprechen phyto-paläontologische und nach Obigem auch geographische Daten.

Sapotaceae.

Die Repräsentation dieser Ordnung in der Flora der Vorwelt wird von der Mehrheit der Phyto-Paläontologen angenommen. Die Bestimmung der Gattungen aber, welchen die Fossilreste angehören, unterliegt bis jetzt Schwierigkeiten. Ich habe desshalb für die meisten fossilen Sapotaceen die provisorische Bezeichnung *Sapotacites* vorgeschlagen bis zur Gewinnung eines vollständigeren, die genaue Bestimmung der Gattung ermöglichenden Materials. Aus der geographischen Verbreitung der jetztweltlichen Sapotaceen können wir nach den hier schon wiederholt auseinandergesetzten Anhaltspunkten folgende Gattungen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit für die Tertiärflora erschliessen.

Mimusops hat eine grosse Verbreitung in allen Tropenländern der Erde. Im tropischen Australien kommen zwei Arten vor, *M. Browniana* Benth., an mehreren Fundorten in Queensland, ist auch im Monsungebiet vorhanden; *M. parvifolia* R. Brown, in Nordaustralien, in Queensland an mehreren, zum Theil denselben Fundorten wie Erstere, ist sehr nahe verwandt der ostindischen *M. Elengi.* Fossile Sapotaceen sind dieser Gattung eingereiht worden.

Bumelia ist zwar auf Amerika beschränkt, kommt aber schon in Nordamerika vor und kann daher ebenso gut in der Tertiärflora dieses Landes wie auch in der Europas enthalten gewesen sein. Man hat Fossilreste zu *Bumelia* gestellt.

Sideroxylon, in zahlreichen Arten auf alle Tropengebiete vertheilt, in wenigen Arten auch in aussertropischen Gebieten, in Südafrika und Neuseeland; eine Art kommt auf Madeira vor. Die Flora Australiens enthält acht Arten (grösstentheils in Queensland und Nordaustralien), welche mit Ausnahme einer auch auf der Insel Norfolk vorkommenden Art endemisch sind. Es sind Fossilreste zu dieser Gattung gebracht worden.

Chrysophyllum, in zahlreichen Arten vorzugsweise das tropische Amerika, in wenigen Afrika bewohnend; in einzelnen Arten im tropischen Asien, Oceanien und Australien. Die einzige in Australien (Queensland und Neu-Süd-Wales) beobachtete Art ist sehr eigenthümlich. Fossilien wurden hieher gestellt.

Myrsineae.

Diese Ordnung ist durch zum Theil wohl erhaltene Fossilreste (Blüthen und Blätter) für die Tertiärflora nachgewiesen worden; es konnten aber die Gattungen derselben in den wenigsten Fällen mit einiger Sicherheit festgestellt werden. Nach den Vertheilungsverhältnissen der jetztlebenden Gattungen können wenigstens die folgenden für die Tertiärflora mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, welchen auch bereits Fossilreste zugewiesen worden sind.

Ardisia, weit verbreitet in allen tropischen und subtropischen Gebieten mit einer beträchtlichen Artenzahl. In Australien (Queensland und Neu-Süd-Wales) kommen zwei Arten vor, welche Bentham als endemisch bezeichnete.

Myrsine, von geringerer Artenzahl als die vorige, jedoch nahezu von derselben grossen Verbreitung. In Australien kommen vier Arten vor, welche vorzugsweise tropische und subtropische Gebiete daselbst bewohnen und als endemisch erkannt wurden. Zwei derselben sind ostindischen Arten sehr nahe verwandt.

Maesa, eine rein tropische Gattung, vertheilt auf Asien, Afrika und Oceanien. Die zwei in Queensland vorkommenden endemischen Arten stehen asiatischen am nächsten, sind aber von denselben durch besondere Merkmale wohl verschieden.

Epacrideae.

Wird die Repräsentation australischer Pflanzenformen in der Tertiärflora überhaupt zugegeben — und dies können die mit dem Gegenstand Vertrauten nicht von sich weisen — so muss auch dieser umfangreichen Ordnung Beachtung geschenkt werden, umso mehr als folgende Gründe für diese Vertretung geltend gemacht werden können: 1. Es liegen Fossilreste aus der Tertiärflora von Parschlug vor, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit zu *Epacris* gestellt werden können. 2. Die Verbreitung mancher Epacrideen - Gattungen ist nicht ausschliesslich australisch, eine Gattung *(Cyathopsis)* ist nur neucaledonisch. Es können sonach in dieser Ordnung Stammarten, deren Verbreitung weit über Australien hinausging, zur Tertiärzeit bestanden haben.

Von **Dracophyllum** ist die Mehrzahl der Arten in Neuseeland und einige Arten sind in Neu-Caledonien einheimisch; neun Arten bewohnen das aussertropische Australien. Von letzteren kommt Eine auch in Neuseeland vor.

Von **Epacris** bewohnt die Mehrzahl der Arten das aussertropische Australien, vier sind in Neuseeland, Eine in Neu-Caledonien einheimisch; Eine theilt Australien mit Neuseeland. Wird die nahe verwandte *Archeria* mit *Epacris* vereinigt (wenigstens lässt sich eine gemeinsame Stammgattung annehmen), so vermehrt sich die Zahl ihrer mit Neuseeland gemeinsamen Arten. Weiters dürften auch *Lysinema* und *Cosmelia* mit *Epacris*, als nahe verwandt, genetisch verbunden sein.

Leucopogon, die am meisten umfangreiche Gattung der Ordnung, hat den grössten Theil der Arten in Australien; wenige kommen in Neuseeland, auf den Inseln des Stillen Meeres und des Malayischen Archipels vor. *L. Fraseri* Cunn. ist nach Bentham die einzige Art dieser Gattung, welche Australien und Neuseeland gemein hat. In der grossen Zahl der Arten finden sich manche Übergange zu den verwandten Gattungen *Cyathodes*, *Melichrus*, *Oligarrhena*, *Monotoca*, *Lissanthe* und *Needhamia*, welche sämmtlich Australien eigenthümlich sind.

Ericaceae.

Das Vorhandensein dieser Ordnung in der Flora der Tertiärperiode kann, nach zahlreichen, nicht selten gut erhaltenen Fossilresten zu schliessen, nicht in Abrede gestellt werden. Betrachtet man die gegenwärtige Vertheilung derselben, so ergibt sich wenigstens für die folgenden Gattungen die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit ihres so frühzeitigen Bestehens.

Clethra, enthält viele auf Amerika, Madeira, Japan und den Malayischen Archipel vertheilte Arten, beansprucht sonach eine entsprechend weite Verbreitung der Stammarten, von welchen Reste im Tertiär nachgewiesen worden sind.

Pyrola, deren Arten sich auf Europa, Nord- und Mittelasien, Nordamerika und Mexico vertheilen, ist durch Blattreste aus dem Pliocän und Diluvium bereits signalisirt.

Rhododendron, in zahlreichen Arten besonders die Gebirge bewohnend und auf Europa, Asien und Nordamerika vertheilt, ist nach Fossilresten für die Tertiärflora, sowie für die Flora der Diluvialzeit angenommen worden.

Ledum, zwar nur in wenigen Arten, welche die kalten arktischen Regionen der nördlichen Hemisphäre bewohnen, in der Jetztwelt vorhanden, kann, nach Resten zu schliessen, schon zur Tertiärzeit existirt haben.

Erica, die bei weitem umfangreichste Gattung der Ordnung, deren meiste Arten zwar nur Südafrika bewohnen, welche jedoch auch in Europa und dem Mittelmeer-Gebiet vertreten ist, kann der Tertiärflora nicht gefehlt haben. Es liegen einige Fossilreste vor, welche man zu dieser Gattung gestellt hat.

Pieris, in den Gebirgen des Himalaya, der Malayischen Halbinsel, Japans und des östlichen Nordamerikas einheimisch, theilt sich in einige natürliche Artengruppen (*Eupieris*, *Portuna*, *Phillyreoides* und *Maria*), welchen ebenso viele Stammarten zu Grunde liegen dürften, denen eine entsprechende Vertheilung zukam. Die Arten dieser Gattung wie auch der in China, Japan und im Himalaya-Gebiet vertretenen Gattung *Enkianthus*, der nordamerikanischen und japanischen *Leucothoë*, der tropisch-amerikanischen *Agarista*, der tropisch-afrikanischen *Agauria* und der nordamerikanischen *Zenobia* waren früher unter *Andromeda* vereinigt, während letztere Bezeichnung nach Bentham und Hooker Genera plantarum nur noch der in den gemässigten und kalten Gebieten der nördlichen Hemisphäre wachsenden *Andromeda polifolia* L. verbleibt. Die zahlreichen hieher gehörigen Fossilien wurden bisher nur in der alten Bedeutung von *Andromeda* bezeichnet. Ich möchte nicht eine Änderung im Sinne der Zertheilung der Gattungen vorschlagen, da in der regressiven Richtung des Pflanzenreiches eher die Vereinigung der verwandten Gattungen naturgemäss vorzunehmen sein dürfte.

Gaultheria, eine artenreiche, meist Nordamerika und die südamerikanischen Anden, ferner auch die Gebirge Indiens und des Malayischen Archipels bewohnende Gattung, deren Ausläufer bis Japan, Australien und Neuseeland reichen, hat auf die Tertiärflora vollen Anspruch, welcher sie auch schon eingereiht worden ist.

Arbutus, im westlichen und südlichen Europa, in Nordamerika und Mexico einheimisch, kommt, nach sicheren Resten zu schliessen, auch in der Tertiärflora vor. In Australien und in Neuseeland wird diese Gattung durch *Pernettya* vertreten, von welcher auch einige Arten neben ihren adelphischen *Arbutus*-Arten die Anden Amerikas von Mexico bis zum Cap Horn bewohnen.

Arctostaphylos, in Mexico und Californien vorzugsweise vertreten, erreicht mit einigen Arten die kalten Regionen der nördlichen Hemisphäre. Nach dieser Vertheilung der Gattung kann das Vorkommen ihrer Stammarten in der Tertiärflora kaum zweifelhaft sein, obgleich ihre Fossilreste bis jetzt noch nicht

nachgewiesen werden konnten. Wahrscheinlich sind die Reste mit den ähnlichen von *Vaccinium* verwechselt worden.

Vacciniaceae.

Da die Phyto-Paläontologen über die Repräsentation dieser Ordnung in der Tertiärflora noch getheilter Ansicht sind, so ist es passend, die geographische Vertheilung dieser Pflanzen zu berücksichtigen, um zu constatiren, welche Gattungen hiernach als wahrscheinliche Vertreter gelten können.

Vaccinium und mehrere in neuerer Zeit von diesem getrennte Gattungen wie *Hornemannia, Agapetes, Gaylussacia, Oxycoccus* und *Chiogenes* erregen unsere Aufmerksamkeit. Nach der Auffassung, welche Bentham und Hooker der Gattung *Vaccinium* widmeten, wird dieselbe vorzugsweise in der nördlichen Hemisphäre angetroffen, wo sie die gemässigte Zone und die Gebirge der Tropen bewohnt. Ihre Arten lassen sich in folgende Gruppen bringen, welche immerhin den tertiären Stammarten entsprechen können: *Oxyococcoides,* eine nordamerikanische und eine japanische Art enthaltend; *Batodendron* und *Cyanococcus* nordamerikanische; *Euvaccinium,* die Mehrzahl der Arten der nördlichen Hemisphäre umfassend; *Vitis-idea* mit Europa, Nordamerika, Westindien und die südamerikanischen Anden bewohnenden Arten; *Neurodesia,* mit Arten aus den südamerikanischen Anden und einer aus Guiana; *Disterigma,* mit Arten aus den Anden; *Macropelma,* mit die Inseln des Stillen Oceans bewohnenden Arten; *Cinctosandra,* Arten von Madagascar und dem tropischen Ostafrika; *Epigynium,* auf Gebirgen in Ostindien, dem Malayischen Archipel, China und Japan lebende Arten; *Leptothamnia,* mit südamerikanischen Arten. Die Prüfung der oben genannten Gattungen im phylogenetischen Sinne führt nothwendig zur Ansicht, dass dieselben wenigstens den gleichen Ursprung mit *Vaccinium* haben müssen, wenn nicht ihre Trennung von dieser Gattung überhaupt als ungerechtfertigt anzusehen ist. Die Unterscheidungsmerkmale von *Oxycoccos* und *Vaccinium* sind unbedeutend; überdies bildet die Gruppe *Oxyococcoides* des letzteren einen Übergang, und der Verbreitungsbezirk von *Oxycoccos* passt zu dem von *Vaccinium. Gaylussacia,* im Bau der Frucht,

aber nicht im Habitus von *Vaccinium* abweichend, theilt mit diesem die Verbreitung rücksichtlich der die Anden bewohnenden Arten aus der Gruppe *Eulussacia*; *Agapetes* ist zwar in eine andere Abtheilung *(Thibaudieae)* gestellt, allein diese geht durch die Gattung *Hornemannia* in die Euvaccineen über und der Verbreitungsbezirk ist wie bei der Artengruppe *Epigynium* von *Vaccinium*. *Chiogenes* theilt die Mehrzahl der Gattungsmerkmale und die Tracht mit *Vaccinium*, insbesondere den Verbreitungsbezirk mit der Artengruppe *Oxyococcoides*. In der südlichen Hemisphäre ist *Vaccinium* selbst nur wenig vertreten. Hingegen werden in den südamerikanischen Anden einige *Vaccinium* vicariirende Gattungen *(Sphyrospermum, Sophoclesia, Themistoclesia)* angetroffen, und in Australien besteht eine anomale, jedenfalls aber die Vaccinien vertretende Gattung in der von Ferd. v. Mueller entdeckten *Wittsteinia*, deren einzige bis jetzt gefundene Art *(W. vacciniacea)* auf Hochgebirgen in Victoria vorkommt. Diese alle konnten doch ihre Stammarten im Tertiär gehabt haben und vielleicht aus *Vaccinium* selbst, der artenreichsten Gattung der Ordnung, hervorgegangen sein. Von der Mehrzahl der Phyto-Paläontologen ist *Vaccinium* in die Tertiärflora aufgenommen worden und kann derselben nach den erwähnten phylogenetischen und geographischen Daten wohl nicht gefehlt haben.

Thibaudia, nach Bentham und Hooker nur zwei die Anden Perus und Neu-Granadas bewohnende Arten enthaltend, nach der älteren Auffassung aber auch zahlreiche, jetzt zu den Gattungen *Cavendishia* (Gebirgspflanzen des tropischen Amerika), *Ceratostemma*, *Euryganía*, *Psammisia*, *Orthaea* (sämmtlich Bewohner der südamerikanischen Anden) und *Pentapterygium* (Himalaya-Bewohner) gestellte Arten umfassend, kann, nach der Verbreitung ihrer Verwandten zu schliessen, auf tertiäre Stammtypen zurückgeführt werden. Zudem liegen einige Fossilreste, welche zu *Thibaudia* gebracht werden konnten, vor, die obige Annahme bestätigen dürften.

Rubiaceae.

Das Vorkommen von Rubiaceen, namentlich aus der Unterordnung *Cinchonaceae* in der Flora der Vorwelt, ist von der

Mehrheit der Phyto-Paläontologen nach der Interpretation vorhandener Fossilreste angenommen worden. Allerdings sind diese für die sichere Bestimmung der Gattung in den meisten Fällen unzulänglich. Dass aber bis jetzt kein besseres Material vorliegt, ist nicht die Schuld der Forscher, welche nach ihren besten Kräften sich bemüht haben, dasselbe für die Wissenschaft nutzbringend zu machen. Wie sehr sie Recht haben mochten, eine Vertretung der Rubiaceen für die Tertiärflora vorauszusetzen, geht aus der folgenden Übersicht der jetzigen Verbreitung jener Gattungen hervor, welche bisher für diese Flora angenommen worden sind. Zugleich habe ich noch auch Gattungen, welche zwar bis jetzt nicht als der Flora der Vorwelt angehörig betrachtet wurden, jedoch nach ihrer gegenwärtigen Verbreitung als solche sich erweisen könnten, in die Liste aufgenommen. Damit soll nur aufmerksam gemacht werden auf Gattungen, welche bei der Vergleichung der Bestimmung der neu gewonnenen Fossilreste etwa in Betracht kommen dürften, ohne aber der Richtung der Untersuchung vorzugreifen.

Coprosma kommt in zahlreichen Arten in Neuseeland und auf den Sandwich-Inseln vor. In Australien sind fünf, in Oceanien einzelne Arten beobachtet worden. Von den australischen ist eine Art auch in Neuseeland einheimisch, die übrigen sind endemisch im aussertropischen Australien. Man kann hier eine für die letztgenannten Gebiete gemeinsame Stammart voraussetzen, aus welcher in Neuseeland nur Eine, in Australien aber einige Tochterarten hervorgingen.

Psychotria, eine sehr umfangreiche Gattung, welche in allen Tropengegenden, besonders in Amerika, häufig erscheint. In Australien sind sechs Arten endemisch, die meist in Queensland vorkommen; einige derselben entsprechen amerikanischen, andere asiatischen Arten. Das Vorhandensein von Stammarten, wenigstens in der mittleren und älteren Tertiärzeit, ist sehr wahrscheinlich.

Lasianthus, eine artenreiche, im tropischen Asien, hauptsächlich im Indischen Archipel vertretene Gattung, von der eine Art im tropischen Australien erscheint. Letztere (*L. strigosus* Wight) ist auch in Ceylon und einem Theile des Archipels

einheimisch. Einzelne Arten sind auf Cuba, Japan und Westafrika vertheilt. Bei dieser grossen Verbreitung ist die Repräsentation der Gattung in der Tertiärflora wahrscheinlich.

Von **Morinda** kommen zahlreiche Arten in tropischen Gebieten Asiens, wenige in solchen Afrikas und Australiens vor; einige Arten sind auf tropisch-amerikanische Gebiete vertheilt. Von den australischen Arten kommen einige auch in Asien vor. Die Gattung ist daher wahrscheinlich auch im Tertiär vertreten, aus dem Reste vorliegen, die man zu derselben gestellt hat.

Ixora, sehr artenreich in den Tropengegenden Asiens und Afrikas, artenarm in denen Amerikas. In Nordaustralien und Queensland kommen sieben Arten vor, von denen nur drei endemisch, die übrigen auch im Monsungebiet vertheilt sind. Dies setzt eine weite Verbreitung der Stammarten voraus, welche der Tertiärflora angehören dürften.

Plectronia (hiermit vereinigt *Canthium*), eine artenreiche, das tropische Asien, Oceanien und Australien, dann auch Südafrika bewohnende Gattung. Von den australischen Arten kommt eine (*C. lucidum* Hook. et Arn.) auch auf Inseln des Stillen Oceans vor, während eine andere (*C. coprosmoides* F. Muell.) mit *C. barbatum* Benth. von dem gleichen Gebiete nächstverwandt ist. Fünf endemische Arten vertheilen sich auf Queensland, Nordaustralien und Neu-Süd-Wales. Diese Daten, sowie Tertiärfossilien, die man mit *Canthium* verglichen hat, sprechen zu Gunsten der Annahme genannter Gattung für die Flora der Vorwelt.

Randia, eine artenreiche Gattung, zerstreut über die Tropengebiete der Erde, besonders Asiens und Afrikas. In Australien finden sich drei Arten, *R. Moorii* F. Muell., sehr nahe verwandt mit der ostindischen *R. fragans*; *R. densiflora* Benth., sehr verbreitet im Monsungebiet; und *R. Fitzlani* F. Muell., eine eigenthümliche Art. Weder nach diesen Thatsachen der Verbreitung in der Jetztwelt, noch nach Anhaltspunkten, welche die Vergleichung fossiler Pflanzenreste lieferten, kann diese Gattung von der Tertiärflora ausgeschlossen werden.

Gardenia, in zahlreichen Arten in den Tropengebieten Asiens, Afrikas und Australiens, hat zwar nicht die grosse

Verbreitung der vorhergehenden Gattung, ist aber doch hier aufzunehmen wegen der Wahrscheinlichkeit des einstigen Bestandes von Stammarten einerseits und dem Vorkommen von Tertiärfossilien, die man dieser Gattung einreihte, anderseits.

Mussaenda, bewohnt in zahlreichen Arten das Monsungebiet und tropische Afrika. Tertiäre Stammarten dieser Gattung sind als wahrscheinlich anzunehmen.

Rondeletia, in zahlreichen Arten in Westindien und im tropischen Amerika, einzelne in Südamerika endemisch. Eine entsprechende Verbreitung der Stammarten zur Tertiärzeit ist wahrscheinlich.

Es könnten hier noch Gattungen aus den Abtheilungen der Cinchoneen und Naucleen Erwähnung finden, welche bei den Vergleichungen mit Tertiärpflanzen allerdings nur in zweiter Linie in Betracht zu ziehen sind, allein das mehr beschränkte Vorkommen in der Jetztzeit lässt ihr Vorhandensein zur Tertiärzeit etwas zweifelhaft erscheinen. Es kann auch hier der Fall im Spiele sein, dass zwei oder mehrere jetztweltliche zu einer vorweltlichen Gattung convergiren, wesshalb jene in der Flora der Vorwelt nicht genau vertreten sein können.

Compositae.

An dem Vorhandensein dieser umfangreichsten Ordnung in der Tertiärflora kann weder nach den vorhandenen Fossilresten, noch nach den pflanzengeographischen Verhältnissen derselben gezweifelt werden. Erstere sind jedoch nicht in einem solchen Zustand der Erhaltung, dass eine auch nur annähernde Bestimmung der Gattungen bis jetzt vorgenommen werden konnte. Dieses so ausserordentlich mangelhafte Material fossiler Compositen dürfte aber einem besseren und reichhaltigeren Platz machen, wenn 1. das schon vorhandene phyto-paläontologische Material wird genauer untersucht und besser bestimmt sein, denn es dürften sich dann manche Fossilreste (namentlich Blätter) als zu den Compositen gehörig erweisen; 2. wenn man die Lagerstätten fossiler Pflanzen (insbesondere der Tertiärformation) in mehr ausgedehnter Weise erforscht und gründlicher ausgebeutet haben wird, als es bisher geschehen ist. Da ich nicht daran glaube, dass die sämmtlichen Compositen-Gattungen

erst in der Jetztzeit entstanden seien, so bezeichne ich im Folgenden einige Gattungen als mögliche, ja wahrscheinliche Vertreter dieser Ordnung, wobei mir jedoch hauptsächlich ihre gegenwärtige Vertheilung als Anhaltspunkt diente.

Aus der Abtheilung **Vernoniaceae.**

Vernonia, eine sehr umfangreiche, in den wärmeren Gebieten Amerikas besonders stark vertretene, im tropischen Afrika in vielen Arten erscheinende Gattung, trifft man auch nicht selten im tropischen und subtropischen Asien. Hingegen ist sie nur in wenigen Arten im aussertropischen Amerika (Nord- und Südamerika) und in Südafrika, in Einer Art auch in Australien repräsentirt. Bei dieser grossen und formenreichen Vertretung ist das Zurückgreifen der Stammarten bis in die Tertiärzeit sehr wahrscheinlich. Es bestehen in der Gattung Gruppen verwandter Arten von gleichem Verbreitungsbezirk, welche immerhin die Stammarten andeuten, aus denen sie hervorgegangen sind. So enthalten die Gruppen *Holepis* und *Stenocephalum* untereinander verwandte brasilianische Arten; die Gruppe *Stengelia* eine Reihe von tropisch-afrikanischen; *Distephanus* einige verwandte aus Madagascar; *Lepidaploa* sechs Gruppen vorzugsweise brasilianischer und mexicanischer und eine Gruppe nordamerikanischer Arten; *Gymnanthemum, Xipholepis*, *Cyanopis*, *Tephrodes* und *Strobocalyx* asiatische und afrikanische; *Lepidella* tropisch- und südafrikanische; *Critoniopsis* amerikanische; *Trianthea* und *Eremosis* mexicanische Arten. Von der durch die wärmeren Gebiete der alten Welt weit zerstreuten *Vernonia cinerea* Less. ist zu erwähnen, dass dieselbe in Australien in besonderen Varietäten erscheint, was bezeichnend ist für die Selbständigkeit ihres dortigen Bildungscentrums.

Elephantopus, eine mit mehreren Arten im tropischen Amerika, besonders in Brasilien einheimische Gattung, liefert einen Beitrag zum phylogenetischen Material durch *E. scaber* L., eine Art, welche auf alle wärmeren Gebiete der Erde in vielen, zum Theil als besondere Arten unterschiedenen Varietäten vertheilt ist. Die Wanderungshypothese kann, abgesehen von den Hindernissen, welche sich einer so grossen Verbreitung durch blosse Wanderung entgegenstellen würden, das Er-

scheinen dieser Art in Australien nicht erklären. Es ist nämlich nicht einzusehen, warum keine der anderen im tropischen Amerika weit verbreiteten *Elephantopus*-Arten mitgewandert ist. Wenn wir aber eine Stammart für dieselben annehmen, so können wir dieser eine entsprechend grosse Verbreitung zuschreiben und hiernach sowohl die Bildung der monogenetischen Arten als auch des polygenetischen *E. scaber* erklären. Letzterer könnte sogar die Stammart selbst sein; dieselbe hätte dann nur in Amerika eine Reihe von Arten, hingegen in den übrigen Gebieten ihrer Verbreitung bloss Varietäten erzeugt.

Aus der Abtheilung **Eupatoriaceae.**

Eupatorium; bei dem sehr grossen Umfange der in den wärmeren und gemässigten Theilen der nördlichen Hemisphäre weit verbreiteten Gattung ist die Vertretung derselben in der Tertiärflora sehr wahrscheinlich.

Adenostemma und **Ageratum** zeigen eine ähnliche Vertheilung der Arten in Amerika wie *Elephantopus* und weisen je eine ebensolche polygenetische Art auf. Es kann daher auch hier das bei dieser Gattung Gesagte gelten.

Aus der Abtheilung **Asteroideae.**

Solidago, in zahlreichen Arten Nordamerika bewohnend, zeigt noch einige aussertropische südamerikanische Arten, dann eine auf den Azoren vorkommende und eine durch das gemässigte Asien und Europa weit verbreitete Art. Diese Vertheilung lässt eine Vertretung durch Stammarten in der Tertiärflora möglich erscheinen.

Aster, in sehr grosser Artenzahl in der nördlichen Hemisphäre vorhanden, darunter einige die Alpen und die arktische Zone bewohnend. In Südamerika, auf den Anden und in Südafrika sind die echten Astern selten; in Australien fehlen sie gänzlich. Es kommen aber in den letzteren Gebieten sehr nahe verwandte und zum Theil sogar in *Aster* übergehende homologe Gattungen vor, die am Schlusse der folgenden Artengruppen aufgezählt sind.

Die wahrscheinlich einzelnen Stammarten entsprechenden *Aster*-Gruppen sind: *Biotia* und *Calliastrum* mit nur nordamerikanischen; *Euaster* mit zahlreichen amerikanischen, asiatischen und europäischen Arten; *Machaerantherae* vorzugs-

weise mexicanische; *Alpigenia* viele meist auf Hochgebirgen Nordamerikas, Asiens und Europas wachsende und einige diesen sehr nahe verwandte südafrikanische Arten enthaltend; *Orthomeris*, die Arten in weiter Verbreitung zerstreut in Amerika, Asien und Europa; *Noticastrum* einige Andenbewohner; *Heterastrum*, einige chilesische Arten; *Tripolium*, nur eine Art im gemässigten Europa und Asien enthaltend; *Oxytripodium*, vorzugsweise das aussertropische Südamerika bewohnend; *Galatella*, europäische und asiatische Arten, *Calimeris* vorzugsweise sibirische Arten enthaltend.

Die *Aster* vicariirenden Gattungen, welche vielleicht aus *Aster*-Stammarten hervorgegangen, sind: *Felicia* in Südafrika; *Olearia* und *Celmisia* in Australien; *Diplostephium* im Andengebiete; *Commidendron* und *Melanodendron* auf der Insel St. Helena; *Seriocarpus* in Nordamerika; *Podocoma* im aussertropischen Südamerika; *Chiliotrichium* im antarctischen Gebiete und Chili.

Aus diesen Thatsachen lässt sich die Vertretung von *Aster* in der Flora der Tertiärzeit mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen.

Aus der Abtheilung **Inuloideae.**

Pluchea bewohnt in vielen Arten die wärmeren Gebiete von Amerika, Asien, Afrika und Australien. Die im letzteren Continent vorkommenden Arten sind bis auf eine auch im tropischen Asien verbreitete, endemisch. Von diesen ist *P. baccharoides* F. Muell. nahe verwandt südamerikanischen Arten. Es lässt sich hieraus auf eine grosse Verbreitung der Stammarten, respective auch auf eine entsprechende Vertretung der Gattung in der Tertiärflora schliessen.

Phagnalon, mehrere im Mittelmeer-Gebiete und Canarien, sowie in Westasien lebende Arten umfassend, lässt eine Vertretung vielleicht in der jüngeren Tertiärperiode annehmen.

Helichrysum, eine umfangreiche, mit Ausnahme der kalten Zonen auf der ganzen Erde verbreitete Gattung, deren Artenmehrzahl in Südafrika und Australien vorkommt. Man unterscheidet mehrere Artengruppen, denen wahrscheinlich ebenso viele Stammarten zu Grunde liegen, und zwar: *Lawrencella*, nur australische Arten; *Xerochlaena*, australische, südafrika-

nische und eine Art aus dem Mittelmeer-Gebiet enthaltend; *Oxylepis* und *Chrysocephalum* nur australische Arten; *Staechas* Arten aus dem Orient, Nordafrika und Europa umfassend; *Cladochaeta*, eine typische kaukasische und eine australische; *Argyroglottis* eine einzige australische; *Ozothamnus* vorzugsweise australische und neuseeländische und einige südafrikanische; *Leontopodioides* zwei neuseeländische; *Leptorhiza*, *Ericifolia*, *Declinata*, *Obvallata*, *Dasylepidea* sämmtlich nur südafrikanische und *Lepicline*, Cap- und Madagascar-Arten enthaltend.

Die mit *Helichrysum* nahe verwandten Gattungen *Schoenia* und *Podolepis*, dann *Waitzia*, welche die Gattungen *Leptorhynchus* und *Helipterum* mit *Helichrysum* verbindet, endlich die merkwürdige alpine Gattung *Raoulia*, welche die Hochgebirge Neuseelands und Tasmaniens bewohnt, können als phylogenetisch mit der erstgenannten Gattung zusammenhängend betrachtet werden. Die Repräsentation von *Helichrysum* in der Tertiärflora ist demnach sehr wahrscheinlich.

Iphiona, mit mehreren auf das Mittelmeergebiet, Arabien, Central-Asien, das tropische und Süd-Afrika und die Mascarenen-Inseln vertheilten Arten, hat eine ähnliche Verbreitung wie viele Gattungen, deren Vorkommen in der Tertiärflora angenommen worden ist.

Aus der Abtheilung **Senecionideae.**

Senecio, eine an 900 Species (darunter auch baum- und strauchartige Gewächse) umfassende, über die ganze Erde verbreitete Gattung. Es lassen sich viele Artengruppen unterscheiden, die man auch zum Theil als besondere Gattungen betrachtet hat. Wahrscheinlich entsprechen viele ebenfalls Stammarten, wie im Vorhergehenden schon wiederholt angenommen worden ist. Die wichtigsten sind: *Eusenecio* mit den Gruppen *Caucasici, Chinenses, Indici, Australasici, Sandwicenses, Mauritanici, Madagascarienses, Capenses, Canarienses, Caraibici, Patagonici, Chilenses, Brasilienses, Peruviani, Mexicani, Boreali-Americani; Cineraria* und *Tephroseris* europäische und nordasiatische; *Jacobaea* Caparten; *Acleia* eine ägyptische Art, *Hubertia* einige Arten von den Mascarenen-Inseln; *Madaractis* ostindische Arten; *Brachyrhynchos, Kleinia* und *Meso-*

gramma südafrikanische; *Lechanodes* Arten von der Insel St. Helena; *Traversia* eine neuseeländische; *Centropappus* eine australische Art; *Dororaea* amerikanische; *Haplosticha* chilesische; *Ligularia* asiatische und südeuropäische; *Cacalia* asiatische und amerikanische Arten, endlich *Microchaete*, Anden-Bewohner.

Aus der australischen Flora wollen wir noch Belege für den Adelphismus der Arten beifügen. *Senecio insularis* Benth., eine in Neu-Süd-Wales vorkommende Art weicht in der Tracht auffallend von allen anderen australischen Arten der Gattung ab, nähert sich aber in dieser Beziehung einer neuseeländischen Art (*S. glastifolius*). Ebenso hat *S. odoratus* Hornem., in Victoria, Tasmanien und Südaustralien verbreitet, eine vicariirende Art in *S. Banksii* von Neuseeland. Besonders merkwürdig ist die Stellvertretung einiger auf den Anden einheimischen Arten durch *S. centropappus* F. Muell., einer auf tasmanischen Bergen vorkommmenden Art, welche von den übrigen *Senecio*-Arten sehr auffallend in der Tracht abweicht und hierin aber den amerikanischen gleicht, mit keiner jedoch der Art nach übereinstimmt. Ohne die Annahme von gemeinsamen Stammarten, die den adelphischen Arten den Ursprung gaben, wären diese Erscheinungen völlig unerklärlich. Es muss also weitverbreitete *Senecio*-Arten zur Tertiärzeit gegeben haben.

Aus der Abtheilung **Cynaroideae.**

Centaurea mit an 400 beschriebenen Arten, von denen die bei weitem grössere Zahl in der Mittelmeer-Region und in Westasien verbreitet ist; wenige sind über Amerika zerstreut. Es werden folgende vielleicht mit Stammarten zusammenhängende Gruppen unterschieden: *Centaurium, Acoptilon, Hyalea, Phalolepis, Chartolepis, Fornicium, Rhaponticum, Jacea, Cyanus, Lepteranthus, Aetheopappus, Plectocephalus, Psephellus, Acrolophus, Acrocenthron, Calcitrapa, Seridioides, Seridia, Microlophus, Microlonchus, Crocodylium, Aegialopila, Tetramorphaea* und *Leucocentra*. Aus der fossilen Flora von Parschlug ist eine derbhäutige Schuppe zum Vorschein gekommen, welche mit einer Schuppe des Blüthenkörbchens von *Centaurea montana* täuschende Ähnlichkeit hat und zur Stammart *Cyanus* zu gehören scheint.

Aus der Abtheilung **Mutisiaceae.**

Trichlocline (*Amblysperma* Benth.), in mehreren Arten im aussertropischen Südamerika, Andengebiet, südlichen Brasilien und in Einer Art als Repräsentant der Abtheilung in Australien einheimisch. Letzterer (*A. scapigera* Benth.), obgleich in manchen Eigenschaften sehr ausgezeichnet, kommen einige amerikanische Arten nahe. Diese Verwandtschaft von Arten die durch so weite, der Wanderung über einen grossen Ocean nicht zugängliche Gebiete von einander getrennt sind, kann wieder als Beleg für die Unabhängigkeit ihrer Centren und die Annahme einer gemeinsamen, wahrscheinlich zur Tertiärzeit bestandenen Stammart gelten.

Es könnte noch eine Reihe von Gattungen der Compositen als der Tertiärflora mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit angehörig namhaft gemacht werden; da jedoch theils wegen der krautartigen Beschaffenheit ihrer Arten, theils wegen der Unscheinbarkeit der Pflanzentheile nicht angenommen werden kann, dass sich wohlerhaltene und bestimmbare Fossilreste von denselben dereinst finden werden, so unterblieb hier ihre Aufzählung. Aus dem gleichen Grunde sind auch viele Gattungen der vorhergehenden Ordnungen, obgleich aus ihrer gegenwärtigen Verbreitung ihre urweltliche Vertretung in der Vegetation der Erde zu erschliessen sein dürfte, übergangen worden. Schliesslich muss noch in dieser Beziehung hervorgehoben werden, dass es überhaupt nicht im Plane dieser Abhandlung liegt, mehr als Beiträge zum Nachweis von Gattungen der Tertiärflora aus pflanzengeographischen und phylogenetischen Daten zu liefern, was den gebotenen Raum überschritten haben würde.

Die allgemeinen Resultate dieser Abhandlung lassen sich in Folgendem zusammenfassen.

1. Die Erklärung der gegenwärtigen Vertheilung der Pflanzen ist ohne Berücksichtigung der Thatsachen, welche die phyto-paläontologische Forschung zu Tage gefördert hat, unmöglich.

2. Nachdem durch die Untersuchung einer ansehnlichen Reihe von Localfloren der Tertiärperiode für die europäische

Tertiärflora wenigstens das Resultat festgestellt worden ist, dass der Charakter dieser Flora in der Mischung der Florenelemente wurzelt, musste man auch zur Erkenntniss gelangen, dass die Vertheilung der Pflanzen einst eine andere war als jetzt.

3. Es sind aber auch bereits Lagerstätten aussereuropäischer Tertiärfloren untersucht worden, wobei sich dasselbe allgemeine Resultat herausstellte. Leo Lesquereux's und Lester Ward's Arbeiten über die nordamerikanische Tertiärflora und meine »Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens« und »zur fossilen Flora Neuseelands« haben diese Anschauung vollkommen bestätigt und man ist jetzt weit davon entfernt anzunehmen, dass in den betreffenden Gebieten einstens nur die Stammpflanzen der dort gegenwärtig vorkommenden Gewächse (die das Hauptelement dieser Floren bilden) und nicht auch andere (die zu den Nebenelementen gehörten) gelebt haben.

4. Wir gelangen sonach zur Annahme einer die Elemente aller Floren der Jetztwelt enthaltenden Stammflora. Die Verschiedenheiten dieser Floren beruhen auf der Differenzirung des Hauptelements, die Gemeinsamkeiten aber auf der Erhaltung, eventuell Weiterentwicklung der Neben- oder accessorischen Elemente.

5. Was von der Stammflora gesagt wurde, gilt gewissermassen auch von der Stammart. Nach den bisherigen Erfahrungen vereinigt dieselbe Merkmale ihrer Descendenten.

6. Aus der Vertheilung der adelphischen Arten dürfen wir auf die grösseren Verbreitungsgebiete ihrer Stammarten schliessen.

7. Auf der grossen Verbreitung der Stammarten beruht auch die Polygenie vieler Arten.

8. Der Ursprung vieler tertiärer Stammarten muss in die Kreideperiode oder noch weiter zurück verlegt werden.

9. Die vorweltlichen Floren werden gegen den Ursprung des Pflanzenreiches zu immer einfacher, ärmer an Formen und gleichförmiger.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Aus den Sitzungsberichten für 1888.

Brücke, E. R. v., über die optischen Eigenschaften des Tabaschir. (Mit 1 Textfigur.) — fl. 15 kr.

Correns, C. E., zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von *Dioscorea*. (Mit 1 Tafel.) . . . — fl. 45 kr.

Heimerl, A., Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte. (Mit 1 Tafel.) — fl. 25 kr.

Kerner, A. R. v. Marilaun, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den Alpen. — fl. 30 kr.

Kronfeld, M., über vergrünte Blüthen von *Viola alba* Bess. (Mit 1 Tafel.) . . — fl. 20 kr.

Molisch, H., zur Kenntniss der Thyllen nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze. (Mit 2 Tafeln.) . . . — fl. 50 kr.

Peyritsch, J., über künstliche Erzeugung von gefüllten Blüthen und anderen Bildungsabweichungen . . . — fl. 15 kr.

Wettstein, R. v., *Rhododendron Ponticum* L., fossil in den Nordalpen. (Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.) . . . — fl. 25 kr.

— über die Compositen der österreichisch-ungarischen Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen . . . — fl. 20 kr.

Aus den Denkschriften 56. Bd. (1889).

Ettingshausen, C. Freih. v., und F. Krašan. Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. III. Folge und Schluss. (Mit 8 Tafeln.) . . . 2 fl. 15 kr.

Stapf, O., die Arten der Gattung Ephedra. (Mit 1 Karte und 5 Tafeln.) . . . . 4 fl. 50 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1889.

Haberlandt, G., über Einkapselung des Protoplasmas mit Rücksicht auf die Function des Zellkernes. (Mit 1 Tafel.) . . . — fl. 25 kr.

Nalepa, A., Beiträge zur Systematik der Phytopten. (Mit 9 Tafeln.) . . . . . 1 fl. 50 kr.

Palla, E., zur Anatomie der Orchideen-Luftwurzeln. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 30 kr.

Raimann, R., über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotyledonen. (Mit 2 Tafeln.) . . . — fl. 75 kr.

Wettstein, R. Ritt. v., Beitrag zur Flora des Orientes. Bearbeitung der von Dr. A. Heider im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. (Mit 3 Tafeln.) — fl. 75 kr.

Wiesner, J. und H. Molisch, Untersuchungen über die Gasbewegung in der Pflanze. — fl. 40 kr.

Zukal, H., entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten. (Mit 4 Tafeln.) . . . 1 fl. 20 kr.

Aus den Denkschriften 57. Bd. (1890).

Ettingshausen, C. Freih. v., die fossile Flora von Schönegg bei Wies in Steiermark I. Theil. (Mit 4 Tafeln.) . . . 2 fl. 20 kr.

— und **F. Krašan**, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf palaeontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln.) . . . 2 fl. 30 kr.

Nathorst, G., Beiträge zur mesozoischen Flora Japans. (Mit 6 Tafeln.) . . . . 2 fl. 70 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1890.

Ettingshausen, C. Freih. v., über fossile Banksia-Arten und ihre Beziehung zu den lebenden. (Mit 2 Tafeln.) . . . — fl. 40 kr.

Haberlandt, G., zur Kenntniss der Conjugation bei Spirogyra. (Mit 1 Tafel.) — fl. 25 kr.

Heinricher, E., über einen eigenthümlichen Fall von Umgestaltung einer Oberhaut und dessen biologische Deutung. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) . . . . — fl. 30 kr.

Schaar, F., die Reservestoffbehälter der Knospen von *Fraxinus excelsior*. (Mit 1 Tafel.) — fl. 25 kr.

Weiss, A., Untersuchungen über die Trichome von *Corokia budleoides* Hort. (Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.) . . . — fl. 30 kr.

— Weitere Untersuchungen über die Zahlen- und Grössenverhältnisse der Spaltöffnungen mit Einschluss der eigentlichen Spalte derselben. (Mit 2 Tafeln.) 1 fl. 10 kr.

Wettstein, R. v., die Omorika-Fichte, *Picea Omorica*. (Panc.) Eine monographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) . . . 1 fl. 50 kr.

Wiesner, J., vorläufige Mittheilung über die Elementargebilde der Pflanzenzelle. — fl. 10 kr.

Aus den Denkschriften 58. Bd. (1891).

Ettingshausen, C. Freih. v., die fossile Flora von Schönegg bei Wies in Steiermark II. Theil (enthaltend die Gamopetalen). (Mit 2 Tafeln.) . . . . 1 fl. 45 kr.

— und **F. Krašan**, Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche. (Mit 2 Tafeln.) . . . . 1 fl. 20 kr.

Ráthay, E., über eine merkwürdige, durch den Blitz an *Vitis vinifera* hervorgerufene Erscheinung. (Mit 2 Tafeln.) . . . . 1 fl. 15 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1891.

Ettingshausen, C. Freih. v., über tertiäre Fagus-Arten der südlichen Hemisphäre. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 45 kr.

Figdor, W., experimentelle und histologische Studien über die Erscheinung der Verwachsung im Pflanzenreiche. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 45 kr.

Krasser, F., über die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens. . . . . — fl. 20 kr.

Protits, G., vergleichende anatomische Untersuchungen über die Vegetationsorgane der Kerieen, Spiraeen und Potentilieen. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 35 kr.

Sigmund, W., über fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche. (II. Mittheilung.) — fl. 15 kr.

Weiss, A., Entwicklungsgeschichte der Trichome im Corallenschlunde von *Pinguicula vulgaris* L. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 25 kr.

Aus den Denkschriften 59. Bd. (1892).

Wettstein, R. Ritter v., die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) . . . . 2 fl. 90 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1892.

Fritsch, K., über einige südwestasiatische *Prunus*-Arten des Wiener botanischen Gartens. Ein Beitrag zur Systematik der Amygdaleen. (Mit 3 Tafeln.) . . . . . — fl. 60 kr.

Haberlandt, G., anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt — fl. 30 kr.

Heinricher, E., biologische Studien an der Gattung *Lathraea*. (I. Mittheilung.) (Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren.) . . . . — fl. 70 kr.

Krasser, F., über die Structur des ruhenden Zellkernes. . . . . — fl. 25 kr.

Sigmund, W., Beziehungen zwischen fettspaltenden und glicosidspaltenden Fermenten — fl. 15 kr.

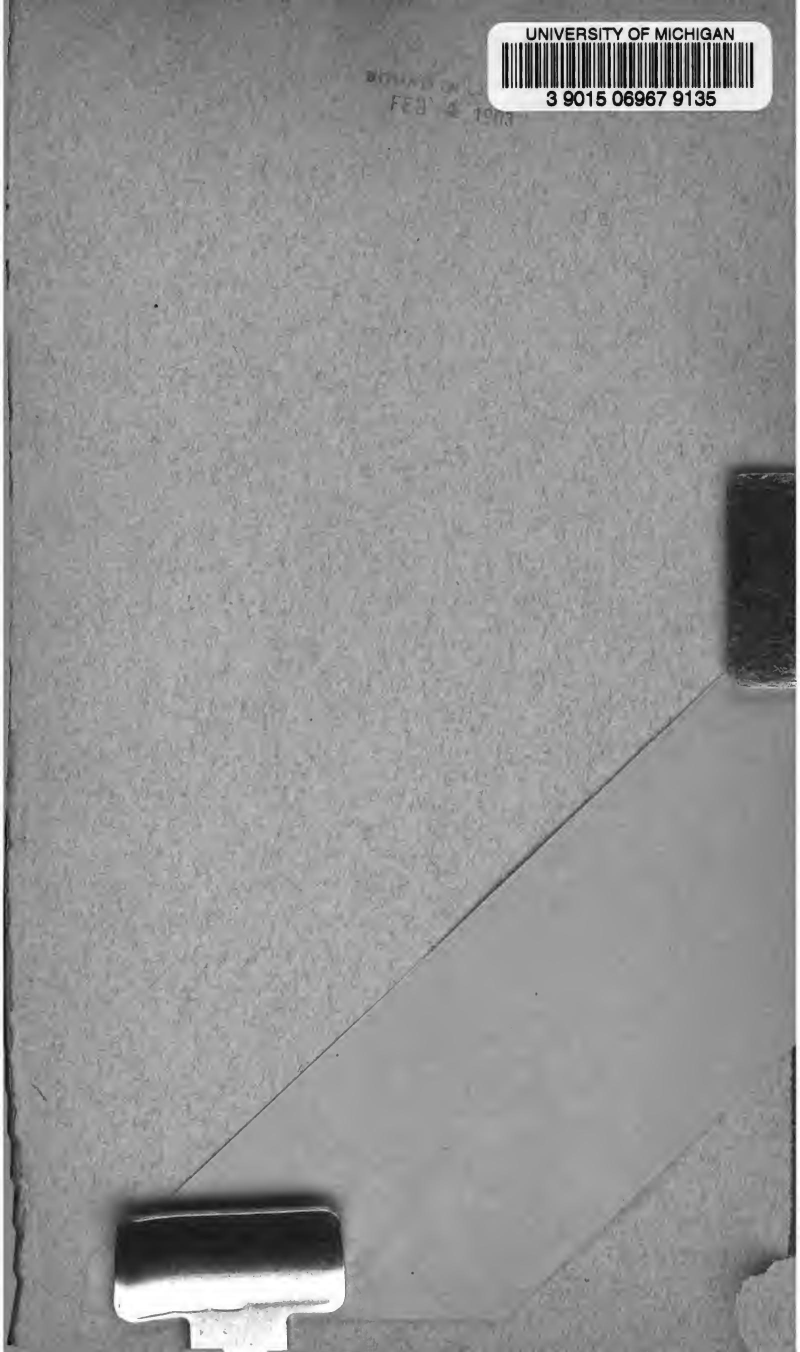
Wagner, A., zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologische Bedeutung. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 75 kr.

Wiesner, J., w. M., über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verchiedenen Formen und über die Übereinstimmung des Lungenpigments mit der Russkohle. — fl. 30 kr.

— Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. . . . . — fl. 45 kr.

Zoebl, A. und **C. Mikosch**, die Function der Grannen der Gerstenähre. . . . . — fl. 25 kr.

Zukal, H., über den Zellinhalt der Schizophyten. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 40 kr


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06967 9135

